Neue Untersuchungen

über den Bau

des

menschlichen Schlund- und Kehlkopfes

mit vergleichend anatomischen Bemerkungen.

Von

Dr. ***Caspar Theobald Tourtual,***

Königlich Preussischem Medicinalrath und Director des anatomischen Theaters zu Münster, ausübendem Arzte und Strafanstalts-Arzte daselbst, Ehrenmitgliede der Königl. Belgischen Akademie der Medicin, wirklichem und correspondirendem Mitgliede der ärztlichen Gesellschaft zu Münster, der medicinisch-chirurgischen zu Berlin, des Vereins für Heilkunde in Preussen, des Apothekervereins in Norddeutschland, der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, der Gesellschaften für Natur- und Heilkunde zu Heidelberg und zu Brüssel.

Leipzig,

Druck und Verlag von Otto Wigand.

1846.

Anstatt einer Vorrede,

deren diese Schrift nicht bedarf, weil ihr Inhalt Sachverständigen gegenüber selbst für sich reden muss, will ich nur bemerken, dass sie nicht aus der Absicht, eine vollständige anatomische Beschreibung der im Titel genannten Organe zu liefern, hervorgegangen, vielmehr aus sich folgenden Specialuntersuchungen einzelner Theile derselben eine Sammlung kleiner Beiträge zur descriptiven Anatomie der Schling- und Stimmwerkzeuge geworden ist, daher keine Beurtheilung nach dem Maassstabe einer vollendeten Monographie erwartet, aber wenigstens das Verdienst beansprucht, durch sorgfältige Beobachtung und genaue, zum Theil sehr mühsame Ermittelung meist neuer Thatsachen und eigenthümliche Darstellungen, welche von den ältern und neuern Anatomen, die von diesen Theilen besonders gehandelt haben, als *Santorin*, *Morgagni*, *Winslow*, *Bernh. Siegfr. Albin*, *Courcelles*, *Weitbrecht*, *Günz*, *Haase*, *Wrisberg*, *Sandifort*, *Dzondi*, *Theile*, *Lauth*, *Malgaigne*, *Mayer* u. A. nicht gekannt oder gegeben sind, und durch daran geknüpfte physiologische Folgerungen über die Function der betreffenden Organe, zur Förderung unserer Kenntniss von der Structur, den

Form- und Grössenverhältnissen und den mannigfaltigen Bewegungen derselben im Menschen und in einigen Säugethieren mitzuwirken, und auch für die Krankheits- und Heilungslehre vornehmlich durch das, was hinsichtlich der Schleimhöhlen des Rachens, des Baues der Ohrtrompete und der Bildung der Nasenscheidewand von mir gefunden ist, fruchtbringend zu werden hofft.

Münster, den 23. August 1845.

Dr. ***Tourtual.***

I.

Der ungeöffnete menschliche Schlundkopf von hinten angesehen.

Hat man zur Untersuchung des Schlundkopfes den Atlas vom Hinterhaupte getrennt und ihn mit den übrigen Halswirbeln, den langen Halsmuskeln, den beiden Paaren der vorderen geraden Kopfmuskeln und den seitlichen geraden Kopfmuskeln entfernt, so sieht man, dass der durch ein sehr lockeres, blätteriges Bindegewebe mit der vorderen Längebinde der Wirbel und den langen Halsmuskeln zusammenhangende Schlundkopf an der Hinterwand äusserlich von einer faserzelligen Haut, welche man Tunica externa pharyngis nennen kann, bekleidet ist. Diese wird an den unteren zwei Dritttheilen bis zu den Musculis mylopharyngeis hinauf, von dem tiefen Blatte der Zellgewebsbinde des Halses, Fascia cervicalis, gebildet, die, nachdem sie im Trigono cervicali an der inneren Seite der gemeinen Carotis, der inneren Drosselblutader und des N. vagus fortgegangen und die innere Wand der diesen Theilen gemeinschaftlichen, von ihr und dem oberflächlichen Blatte derselben Binde zusammengesetzten Scheide geformt hat, die Seitenfläche des Pharynx erreicht, den oberen und mittleren Constrictor überzieht und in der Mitte seiner Hinterwand mit dem gleichen Blatte der andern Seite zusammenfliesst. Das obere Dritttheil der Tunica externa, welches mit der unteren Strecke ein ununterbrochenes Ganzes macht, ist der hintere und stärkere Theil der Fascia buccopharyngea, welche vorn den Buccinator bis gegen den Mundwinkel hin auswendig überzieht und mit diesem Muskel, zwischen den Alveolarrändern, nach aussen von den hinteren, oberen und unteren Backzähnen ausgespannt, an der inneren Seite des Kieferastes und des inneren Flügelmuskels rückwärts gegen den Schlundkopf sich hinerstreckt, den Gaumenspanner bis hinauf zur knorpeligen Ohrtrompete umschliesst, dann in Begleitung des M. buccopharyngens die Hinterfläche des Schlundkopfes erreicht,

die Abtheilungen des Constrictor supremus bekleidet und bis zu den unteren Flächen der Felsenbeine in der Nähe der Griffelfortsätze, an diese Theile sich anheftend, hinaufreicht. An den Caudis der langen vorderen graden Kopfmuskeln dringt sie aber nicht zwischen diese und den Schlundkopf hinauf, sondern sie hüllt diese Muskeln als Scheide ein und bildet eine mittlere häutige Verbindung zwischen beiden, die an den Hinterhauptzapfen sich befestigt. An der hinteren Fläche dieser Zellhaut zeigen sich nach den Seiten hin in der Nähe der grossen Zungenbeinhörner etwa drei bis fünf einzelne, plattrunde, längliche Lymphdrüsen von 2—4‴ im grössten Durchmesser, welche mit den die innere Drosselblutader und die Carotis communis an ihrer Theilung umgebenden sogenannten Glandulis jugularibus superioribus durch Saugadern zusammenhangen. Eine solche sah ich zuweilen auch nahe der Schädelbasis an einer oder an beiden Seiten zwischen dem Rectus capitis anticus major und der rinnenförmig vertieften hinteren Schlundwand; in einem Falle hatte dieselbe an der rechten Seite den Umfang einer Sublingualdrüse erreicht und drängte die Schlundwand stark nach vorn hin. An der vorderen Fläche der Zellgewebshaut, zwischen ihr und dem vorderen und mittleren Schlundkopfschnürer ist ein Venennetz, Plexus venarum pharyngeus, ausgebreitet, welches an jeder Seite seinen Abzug durch zwei Venenäste nimmt, nämlich durch einen stärkeren absteigenden, der die obere Schilddrüsenschlagader begleitet und sich in die Vena jugularis interna einsenkt, und durch einen schwächeren aufsteigenden, welcher in den Plexum venarum pterygoideum sich ergiesst.

Am obersten Theile des Pharynx, von der Schädelbasis bis gegen die Eintrittsstellen der M. stylopharyngei hinab, ist die sich verschmälernde hintere Schlundwand von den Seitenwänden scharf abgesetzt, so dass sie spitzwinklich zusammenstossen. Diese Grenzen werden bezeichnet durch zwei weissliche, in der Richtung einwärts absteigende, in etwa elastische Streifen, welche die obere, in der Länge von beinahe einem Zolle gleichfalls elastische Strecke der Rhaphe mitten zwischen sich nehmen. Alle drei bestehen aus weisslichen Längefasern, welche der Länge nach sich merklich dehnen lassen und bei nachlassendem Zuge sich wieder zurückziehen, wodurch sie von den Sehnenfasern sich unterscheiden und mit den elastischen Geweben an andern Theilen des Körpers übereinkommen; doch ist ihre Dehnbarkeit grösser als ihre Retractionskraft. Jedes dieser Bänder entspringt von einem sehnigen Gewebe, welches auf dem vorderen Rande des Foramen caroticum externum aufsitzt und dessen Befestigung und Verlauf sich, wie folgt, verhalten.

Die ganze untere Fläche des Basilartheiles des Hinterhauptstückes mit Einschluss der Insertionsstellen der vorderen geraden grossen Kopfmuskeln vom vorderen Rande des Hinterhauptloches bis zur Schaufel der Pflugschaar wird von einer aus der Beinhaut entwickelten, ansehnlich dicken und knorpelfesten Faserlage bedeckt,

welche zu beiden Seiten das vordere gerissene Loch ausfüllt (in diesem unter dem Namen Fibrocartilago basilaris bekannt, obgleich sie nur aus verdichtetem Bindegewebe besteht und keine Knorpelsubstanz enthält) und von diesem an jeder Seite rück- und auswärts theils in den schmalen Zwischenräumen zwischen der Seite des Basilartheils und dem inneren Theile der unteren Fläche der Pyramide zunächst ihrem hinteren Winkel, theils an dem rauhen Theile der untern Fläche selbst, bis gegen das Drosselloch und den carotischen Canal sich hinerstreckt. An dieser Stelle wird das Gewebe weicher und minder dicht und spaltet sich in drei sehnige Arme, deren hinterer am hintern ausgeschweiften Rande des Drosselloches bis zum Drosselfortsatze, der mittlere an der scharfen Leiste zwischen dem Eingange in den carotischen Canal und dem Eintrittsloche für den Jacobsonschen Nerven, der dritte am vorderen Rande jenes Einganges und ferner an dem scharfen unteren Winkel des Felsenbeines bis zur Wurzel des Griffelfortsatzes und dem Ursprunge des M. stylopharyngeus fortgeht. Diese Arme sind an die genannten Knochenränder angeheftet und umschliessen, indem sie nach aussen zusammenkommen, zwei Oeffnungen, eine vordere unter dem carotischen Gange und eine grössere hintere unter dem Drosselloche. Von diesen sehnigen Ringen gehen zwei faserige Scheiden, von denen die vordere dichter und fester ist, durch den carotischen Canal und durch das Drosselloch, dessen Grube auskleidend, hindurch, welche mit der Beinhaut verschmelzen und an der inneren Fläche der Schädelbasis mit der harten Hornhaut sich vereinigen. Die hintere ist abermals durch eine sehnige Scheidewand in eine äussere Röhre für den Bulbum venae jugularis internae und in eine innere für die durch den inneren Theil des Drosselloches herabsteigenden drei Nerven abgetheilt, welche Scheidewand an die bekannte Ecke des hintern Pyramidenwinkels sich befestigt. Die carotische Scheide ist ansehnlich weiter als die durchtretende Schlagader, sie umschliesst zugleich den diese umstrickenden Plexum caroticum internum und gestattet der pulsirenden Arterie, mit deren Zellhaut sie durch nachgiebiges Bindegewebe verbunden ist, eine schwache Seitenbewegung.

Von dem vordersten der beschriebenen drei Schenkel unter dem vorderen Rande des Foramen caroticum externum geht nun das elastische Seitenband des Schlundkopfes aus, es verläuft hinter der knorpligen Tuba Eustachii und dem Gaumenheber und verliert sich an dem Zutritte des M. stylopharyngeus in dem submucösen Zellgewebe des Pharynx. Durch dessen obere Anheftung erhält die Hinterwand des Pharynx zwei flügelförmige Ausbreitungen unter dem Felsenbeine, die zunächst bis zu den carotischen Canälen und vermöge der vorderen sehnigen Schenkel selbst bis zu den Griffelfortsätzen reichen. Durch die Annäherung beider Seitenbänder abwärts entsteht die bis zu den hinteren Gaumenbogen herabreichende Verschmälerung des Schlundkopfes.

Das Mittelband breitet sich oben zu einer kleinen dreiseitigen Membran mit seitwärts gerichteten Flächen aus und heftet sich an einen Höcker, welcher in der Mitte der unteren Fläche des Basilartheiles nahe vor dem Hinterhauptloche zwischen den flachen Gruben für die Insertion der Recti capitis antici majores liegt und Tuberculum pharyngeum genannt werden mag. An diesem Tuberculo geht das Gewölbe des Schlundkopfes in die Hinterwand desselben über, und letzte befestigt nach ihrer Dicke sich an die Länge des Tuberculi. Beim Europäer scheint diese Hervorragung, wie ich wenigstens an 56 europäischen Schädeln sehe, immer die Gestalt eines kleinen Hügels, nicht, wie bei den meisten Säugethieren, die Gestalt einer länglichen Leiste zu haben. Unter der genannten Zahl finde ich nur zwei, in denen der Höcker nach vorn sich in etwas verlängert, aber zugleich sich verflacht, ohne einen Kamm zu bilden, und an einem derselben hat an beiden Seiten der Erhabenheit die untere Fläche der Pars basilaris ein rauhes Grübchen. An einem jugendlichen Kopfe erscheint vor dem Höcker noch ein zweiter kleinerer, vor welchem die Fovea bursae sich befindet. An Kinderschädeln vom ersten bis zum sechsten Jahre ist das Tuberculum noch nicht ausgebildet.

Ausser den genannten Bändern enthalten die Wände des Pharynx noch eine zusammenhangende elastische Schicht, welche an der äusseren Fläche der Schleimhaut, zwischen ihr und der Zellgewebshaut deutlich vorhanden und eine Fortsetzung der elastischen Haut der Speiseröhre, aber dünner als diese ist. Da, wo die Schlundhaut die Hinterwand des Ringknorpels überzieht, finde ich sie nicht, auch hinten dem Kehlkopfe gegenüber ist sie äusserst zart und fast verschwindend, hingegen tritt sie bestimmter in der Strecke zwischen der Epiglottis und dem Schlundgewölbe, sowohl hinten, als an den Seiten, hervor, woselbst ihre Fasern theils zwischen, theils hinter den Schleimdrüsen liegen, aber nicht, wie in der Speiseröhre, vorzugsweise der Längerichtung folgen, sondern mehr in sich kreuzenden schrägen Richtungen verlaufen.

Zwischen der Rhaphe und den oberen Theilen der Seitenbänder sieht man an der untern Wand nahe unter dem Grundbeine zwei längliche, flache Vertiefungen, hinter denen die dicken Caudae der Recti capitis antici majores aufsteigen. Letzte schwellen nahe dem Hinterhauptzapfen in der Dicke an und befestigen sich mit ihren hintern, senkrecht aufsteigenden Flächen rechts und links neben dem Höcker, ihre vorderen Flächen aber nehmen oben zunächst dem Zapfen eine etwas geneigte Richtung nach vorn an und setzen sich etwa 3‴ weiter vorwärts als die hinteren Flächen fest. Die gerinnte Hinterwand des Schlundkopfes rechts und links vom Mittelbande beugt sich daher oben vor diesen Muskelschweifen, durch kurzes Zellgewebe mit ihren Scheiden verbunden, ebenfalls nach vorn hinauf, so dass die Muskeln etwa zwischen den Grundtheilen und dem Schlundgewölbe verlaufen, und tritt sonach in der angegebenen

Entfernung vor den hintern Muskelflächen und dem Tuberculo in zwei flachen Bogen an das den Knochen bekleidende Fasergewebe. Es scheint daher, dass diese Muskeln zugleich den hintern Theil des Schlundgewölbes in etwa nach vorn und abwärts drängen und den Ausfluss des Secretes der Schleimhöhlen befördern können. In jeder der angegebenen Vertiefungen hat die Fleischhaut des Schlundkopfes eine ovale, von Fleischfasern entblösste Lücke. Die Lücken entstehen durch den umgebogenen Verlauf der an jeder Seite von dem Felsenbeine und dem Fasergewebe des vordern gerissenen Loches entspringenden Muskelbündel (M. cephalopharyngeus), welche an der Hinterwand einwärts herabsteigen, und mit den untern Fasern an die Querbündel des M. pterygopharyngeus sich anlegen, mit den oberen aber in einem engern, aufwärts concaven Bogen der Rhaphe sich nähern, an die äussersten Fleischbündel des mittleren Schlundkopfschnürers sich anfügen und neben diesen gegen die Spitze desselben wiederum aufsteigen, über welcher sie nahe unter der Schädelbasis an das Mittelband sich anheften. Der Theil der eigenthümlichen Schlundhaut, welcher unter dem Gewölbe zu beiden Seiten der Rhaphe von diesen Muskelbogen eingeschlossen ist, wird nur von einer weisslichen Schicht Schleimdrüsen bedeckt, durch die er eine höckerige Aussenfläche erhält.

Bei den meisten Quadrupeden und Quadrumanen, wo nämlich der Abstand des Hinterhauptloches vom harten Gaumen grösser ist, befindet sich das vor jenem liegende Tuberculum pharyngeum entfernter von letzterem. Der Schlundkopf steigt aber nicht, wie im Menschen, gleich von den hinteren Nasenöffnungen rechtwinklich zur Axe der Nasen- und Mundhöhle herab, sondern die Wurzel der Zunge reicht weit hinter den harten Gaumen zurück, wodurch zwischen ihr und dem ebenfalls sehr langen Gaumenvorhange ein Canal entsteht, der nach hinten in den absteigenden Theil des Rachens führt und nahe vor jenem Höcker in denselben sich öffnet. Das Schlundgewölbe hört rückwärts an dem Höcker auf, an welchen sich auch hier das Mittelband heftet, und hat ebenfalls zwei Seitenflügel, die durch weissliche Bänder begrenzt werden, aber sowohl jenes, als diese sind sehnig und nicht elastisch. Die Ziege, das Rind und andere Wiederkäuer haben anstatt des Höckers eine longitudinelle Leiste, an deren vorderem Theile, entfernter vom Hinterhauptloche, der weniger tiefe Schlund aufhört, und die Rhaphe endet oben in ein dreiseitiges Aufhängeband, welches als ein sehniger Faden längs der Leiste, bis nahe dem Loche zurückgeht. Der Schlund ist hier zugleich nach Verhältniss enger als bei den Raubthieren, und in der Ziege ohne Flügel und ohne Seitenbänder, fast cylindrisch; im Rinde mit rückwärts gerichteten Flügeln und ebenfalls nicht elastischen Seitenbändern versehen. Der Pharynx des Menschen zeichnet sich demnach durch geringere Tiefe, grössere Breite, mehr platte Gestalt und durch Elasticität der Bänder vor dem der Thiere aus und steht hinsichtlich der Gestalt

und Anheftung der hinteren Wand dem Schlunde der Fleischfresser näher, als dem der Herbivoren. Die durch die vorderen Kopfmuskeln ausgefüllten, von Fleischfasern entblössten Buchten an den Seiten der Rhaphe finden sich überall, sind aber in den Wiederkäuern sehr tief wegen der grossen Stärke dieser Muskeln, welche hier den zwischen dem Schlunde und den Halswirbeln bestehenden tiefen Raum ausfüllen.

Die Elasticität der Schlundbänder im Menschen hat vielleicht den Nutzen, dass sie vermöge ihrer Nachgiebigkeit eine freiere Bewegung des Hauptes auf dem obersten Halswirbel ohne Anspannung der Schlundwände gestatten, nämlich das Mittelband einen höheren Grad der Streckung, bei welcher die hintere Schlundwand hinaufgezogen wird, die Seitenbänder eine mit Dehnung des entgegengesetzten Seitenbandes verbundene Herabneigung der Schläfen nach der einen und andern Seite hin. Bei den reissenden und wiederkäuenden Thieren sind beide Kopfbewegungen beschränkter als beim Menschen, die Streckung durch die grosse Nähe des Hinterhauptloches zur Hinterhauptleiste, und die seitliche Neigung wegen der Lage der Gelenkfortsätze des Hinterhauptbeines und der bedeutenden Grösse der Querfortsätze des Atlas, daher bei ihnen unnachgiebige Bänder ausreichen mochten.

Der Schlundkopf des Menschen ist hinter der Mundhöhle und über dem Gaumensegel nur um ein Geringes schmaler als der harte Gaumen, indem die innern Flügelblätter des Keilbeins mit dem anstossenden Theile der Gaumenbeine von dem oberen Zahnfächerrande nur unbedeutend einwärts abweichen. Der doppelt ausgeschnittene hintere Rand der Gaumendecke und die Vordergrenze des Schlundkopfes befinden sich nahe hinter den letzten oberen Backzähnen. Bei den meisten Säugethieren, die Walle und Robben etwa ausgenommen, ist der Schlundkopf beträchtlich schmaler als die Mundhöhle, indem er zwischen den sich näher rückenden senkrechten Gaumenbeinblättern, oft auch rückwärts zwischen den Bullis tympanicis eingeengt wird, und sein Anfang wird meistens durch eine Fortsetzung des harten Gaumens mehr oder weniger hinter die Backzähne zurückgeschoben. Der harte Gaumen des Menschen charakterisirt sich durch seine Kürze im Vergleich zur ansehnlichen Breite, durch die tiefe Aushöhlung, welche die Senkung der Alveolarfortsätze vorn und an den Seiten mit der perpendiculären Stellung der Zähne verursacht und vermöge deren er allein ein eigentliches Gewölbe bildet, durch die parabolische, nach hinten nur wenig divergirende Gestalt der Zahnreihe und durch seine Begrenzung hinten in der grössten Breite, welche Eigenschaften, ausser in einigen Affenarten, wohl in wenigen Säugethieren sich beisammen finden. Wegen der steilen Richtung der Zahnfächerränder des Ober- und Unterkiefers und der dadurch bedingten Grösse des Vertical-Durchmessers der Mundhöhle von ihrem Boden bis zur Decke ist auch die Zunge des

Menschen weniger platt und verhältnissmässig dicker als die der Thiere und einer stärkeren Wölbung ihres Rückens fähig. Die hinteren Nasenöffnungen stehen, gleichwie die vordern, im Menschen mehr senkrecht, wogegen sie bei den Vierfüssern und Vierhändern nach völliger Ausbildung der Antlitzknochen mehr oder minder vorwärts sich herabneigen. Alle diese Unterschiede beziehen sich auf die grössere Breite und Höhe des menschlichen Antlitzes und die ansehnliche Grösse des Gesichtswinkels. Der hintere Nasenstachel an der Verbindung der Gaumenbeine fehlt, ungeachtet der Verschiedenheit seiner Grösse, doch bei normaler Bildung dem Menschen nie gänzlich. Zwar findet sich in der Schädelsammlung zu Münster ein Kopf, in welchem die Gaumennaht schon eine Linie vor den hintern Rändern der Gaumenfortsätze der Oberkieferbeine auseinander weicht und die Gaumenbeine in der Mitte sich nicht berühren, sondern ihre innern Ränder durch Divergenz nach hinten, wobei sie zugleich in etwa abwärts sich umbeugen, jene Lücke fortsetzen, allein diese Bildung gehört zu den Anomalien und war höchst wahrscheinlich von einer Spaltung des Gaumensegels begleitet. Die bei einigen Hornthieren bemerkte Rasilarleiste haben diese mit der grossen Mehrzahl der Säugethiere überhaupt gemein, und nur wenige Gattungen und Arten besitzen einen doppelten oder einen einfachen Schlundhöcker ähnlich dem Menschen. Beim Europäer scheint, wie oben bemerkt, diese Erhabenheit durchgängig die Form eines Hügels zu haben, an einigen aussereuropäischen Köpfen aber, vornehmlich der äthiopischen und mongolischen Race, auch eines Peruanerstammes, sah ich dieselbe wiederum in Gestalt einer länglichen Gräthe. Johann Friedrich Meckel (Handbuch der menschlichen Anatomie, Knochenlehre §. 531) hat diesen Theil nicht ganz genau als einen in der Mitte des Hinterhauptzapfens von vorn nach hinten laufenden Kamm oder Stachel, Spina s. Crista basilaris, beschrieben, die Befestigung des mittleren Schlundbandes an demselben aber nicht angegeben. Ueber das erwähnte Verhalten der Gaumendecke und des Schlundgewölbes lasse ich einige specielle Wahrnehmungen in verschiedenen Thieren hier folgen.

Bei einigen Affen der neuen Welt, als Hapale jacchus und Callithrix sciureus, erscheint das Gaumengewölbe in seinen Dimensionen und dem Uebergange in den Schlund sehr ähnlich dem menschlichen. Im Pavian ist der harte Gaumen länger, schmaler und weniger gewölbt und erstreckt sich weiter hinter die Zahnreihe hinaus als im Menschen, ein hinterer Nasenstachel ist vorhanden, die Choanen neigen sich nach vorn, der Schlund ist enger als die Mundhöhle, und die Basilarerhabenheit hat die Gestalt einer Leiste. Aehnlich verhält sich der harte Gaumen im Cercopithecus cynomolgus, wo er ebenfalls länglich und in der Querrichtung zwar vertieft, von vorn nach hinten aber wegen schwacher Senkung der Schneidezähne beinahe flach und mit paralleler Stellung der beiderseitigen Backzähne erscheint, der

Schlund beginnt nicht unmittelbar hinter diesen und ist zwischen den innern Flügelblättern schmaler als der Gaumen, in dessen Hinterrande wiederum die Spina nasalis posterior hervorragt, und die auch hier geneigten hinteren Nasenöffnungen erweitern sich nach unten durch Divergenz der Alae internae.

Im Hasen und Kaninchen hört der durch die enorm langen Foramina incisiva sehr verkürzte und platte harte Gaumen schon vor den letzten Backzähnen auf, ist dreiseitig, an der hintern Grenze sich nicht verschmälernd, der Schlund zwischen den Gaumenbeinen viel enger als die Mundhöhle; hinterer Nasenstachel, Basilarleiste. Im Eichhörnchen, dessen Schneidezahnlöcher viel kürzer sind, erreicht der Gaumen, zwischen den Backzähnen rückwärts sich schwach verschmälernd, nahe hinter den letzten sein Ende, der Schlund hat fast die Breite des hintern Gaumentheils, Spina basilaris, kein hinterer Nasenstachel. Im Biber ist der Gaumen dreiseitig, seitlich ausgeschweift durch Absteigen der Zahnhöhlenfortsätze, ebenfalls dicht hinter denselben aufhörend, der zwischen die Gaumenbeine und Ohrpauken eingepresste Schlund viel schmaler als die Mundhöhle, im Hinterhauptzapfen tief ausgehöhlt, der hintere Nasenstachel sehr stark.

Bei den Raubthieren nimmt der ungewölbte harte Gaumen bis zu den letzten Backzähnen hin durch starke Divergenz der Zahnreihe an Breite zu, reicht, von hier ab plötzlich sich verschmälernd, noch eine ansehnliche Strecke hinter denselben zurück, und endet mit einem einfachen tiefen Ausschnitte ohne hinteren Nasenstachel; der Schlund ist lang und an Schmalheit dem Endtheile des Gaumens gleich, hinten zwischen den Bullis etwas breiter werdend, die Schlunderhabenheit ein langer Kamm.

Beim Pferde ist der Gaumen an den Schneidezähnen schmal abgerundet, zwischen diesen und den Backzähnen länglichschmal und seitlich eingedrückt, von da ab an Breite allmählig zunehmend, an den Seiten etwas abfallend, und zwischen den letzten Backzähnen mit einem elliptisch ausgeschnittenen Rande, in dessen Mitte ein hinterer Nasenstachel ist, aufhörend, der Schlund etwas enger als der hintere Theil der Mundhöhle, und die Erhabenheit ein doppelter rauher Höcker.

Beim Rinde ist die Gestalt des Gaumens flach, ähnlich derjenigen im Pferde, aber verkürzt, ferner zwischen den hintersten Backzähnen sich rasch verschmälernd und nahe hinter ihnen sehr eng und ausgeschnitten sich endend, Schlundleiste. Bei andern Wiederkäuern, als dem Reh, Hirsch, der Ziege, verhält sie sich ebenso, überall keine oder doch sehr geringe Senkung der Alveolarfortsätze, keine am vorderen abgerundeten Rande, der Schlund viel schmaler als hinten die Mundhöhle. Beim Hausschweine erscheint die Gaumendecke platt, dreiseitig, hinter den Backzähnen mit zunehmender

Breite sich fortsetzend, der Schlund enge, hinterer Nasenstachel und Schlundleiste.

Beim Wallross ist das Gaumengewölbe sehr ähnlich dem menschlichen, nur länglicher, nämlich nach beiden Richtungen hin vertieft, aber weit hinter die letzten Zähne zurückreichend und hinten sehr wenig sich verschmälernd, der Schlund breit wie die Mundhöhle. Keine Spina nasalis posterior, dreiseitiges Tuberculum pharyngeum, hinten in eine erhabene Linie auslaufend.

Beim Delphin ist der Gaumen nicht gewölbt, dreiseitig, mit starker Prominenz des ebenfalls dreiseitigen Zwischenkiefers in der Mitte nach seiner ganzen Länge, und weit hinter den Zähnen aufhörend, ohne sich zu verschmälern. Der Schlund auch hier breit wie die Mundhöhle.

Aus diesem Allen geht hervor, dass der Mensch im Vergleich der meisten Thiere den vollkommensten Bau des Gaumen- und Schlundgewölbes besitzt, welcher in Vereinigung mit der grössern Höhe und Breite seiner Nasenhöhle und der stärkeren Entwicklung ihrer Nebenhöhlen unstreitig den Zweck hat, durch vermehrte Resonnanz der Stimme dieselbe volltönender und klangreicher zu machen, als die Thiere sie produciren können, und zugleich der Zunge einen freieren Spielraum für die mannigfaltigsten Bewegungen und Gestaltänderungen in der geräumigern Rachen- und Mundhöhle behufs der Articulation der Laute zu gewähren, worauf die organische Anlage zur Sprache, dieses dem Menschengeschlechte verliehene göttliche Geschenk, der edelste Charakter seiner Gattung, die Grundlage seiner geselligen Verhältnisse, das vornehmste Mittel seiner intellectuellen und sittlichen Bildung, der Ausdruck seiner Gottesverehrung, wesentlich mit beruht.

Im Menschen sind die Seitenwände des Pharynx oben nach der Länge der Seitenbänder stark nach vorn und etwas nach innen geneigt, und steigen einwärts von den knorpligen Ohrtrompeten herab, welche zwischen ihnen und den Gaumenhebern in der Tiefe nach vorn verborgen liegen, um unterhalb jener Bänder allmählig in die Hinterwand überzugehen. An jeder Seitenwand finden sich von der Schädelbasis bis zur Trompetenmündung herab die schwachen, von dem Knorpel der Trompete an ihr herabtretenden Fleischfasern, welche Santorin und Albin M. salpingopharyngeus genannt haben. Ausser diesen besitzt aber die Seitenwand hier oben nahe dem genannten Bande noch einige ganz eigenthümlich verlaufende Muskelbündel. Diese sind eine Fortsetzung von Bündeln der innern Fläche des Gaumenhebers, welche, nachdem sie von der hintern Fläche des Knorpels der Tuba ganz nahe ihrem knöchernen Theile entsprungen und in dem Gaumenheber bis zur Rachenwand herabgekommen sind, hier unter der Trompetenmündung sich aufwärts umbeugen, an der Seitenwand des Pharynx unter und hinter der Tuba wieder aufsteigen und nahe ihrem Ursprunge an dieselbe Fläche des Trompetenknorpels

sich befestigen, so dass sie den engen Zwischenraum zwischen dem Levator und dem Pharynx, in dessen Tiefe die Tuba liegt, nach Art eines Ringmuskels einfassen. Dieser zarte Fleischring entspricht dem an der Hinterwand jederseits befindlichen Bogen des Cephalopharyngeus, von welchem er durch das seitliche Schlundkopfband getrennt wird. Es sind daher unter dem Schlundgewölbe im Ganzen vier Muskelringe vorhanden, deren Verrichtung nur die sein kann, den obersten Theil des Schlundkanals hinten gegen den Schädelgrund gerade aufwärts und an den Seiten schräg auswärts aufwärts zu ziehen und ihn so zu erweitern.

Die Fleischhaut der Speiseröhre ist weder in ihrer Länge, noch in der Querschicht eine Fortsetzung der Bündel der Schlundkopfschnürer, sondern in ihrem Anfange von diesen völlig unabhängig. Der M. cricopharyngeus verläuft von der Articulatio cricothyreoidea mit seinen obersten Fasern schräg einwärts aufsteigend, mit den unteren horizontal, und nur wenige nehmen ihre Richtung in etwa abwärts. Diese letzten werden bereits von den obersten Querbündeln der Speiseröhre bedeckt, welche den queren Fasern der genannten Muskelabtheilung sich unten anreihen. Jene Querbündel nehmen schon oberhalb des untern Randes der Platte des Ringknorpels ihren Anfang und stellen noch keine vollkommenen Ringe dar, indem sie die Röhre nur hinten und an den Seiten umgeben, vorn aber offen sind; erst unterhalb des Ringknorpels schliessen sie sich vorn zu vollständigen Kreisen. In dem Anfangstheile der Speiseröhre sind die Querbündel vor den Längefasern vorherrschend, so dass die Fleischhaut hier noch grösstentheils aus jenen besteht; weiter abwärts hingegen gewinnen die letzteren durch stärkere Entwicklung das Uebergewicht. Der Ursprung der Längefasern der Speiseröhre befindet sich an der vordern Fläche des sich zuspitzenden untern Theiles des Schlundkopfes und man sieht ihn, wenn man das schlaffe Bindegewebe zwischen der Speiseröhre und der Rinne der Luftröhre trennt, erste rückwärts aufhebt und die Trennung hinter der Ringknorpelplatte fortsetzt, wodurch das submucöse Bindegewebe des Schlundes von den M. crico-arytaenoideis posticis abgelöst wird. Es erscheinen alsdann die Anfänge der Längefasern hinter der Platte an der Vorderfläche der Bindegewebsmembran in Gestalt zweier, an den Seiten der Mittelleiste des Ringknorpels liegenden Spitzen, die eine von Fleischbündeln unbedeckte winklige Kerbe zwischen sich nehmen und der Doppelanheftung des M. bulbocavernosus an die Albuginea der Ruthenzellkörper ähnlich sind, indem die mehr einwärts befindlichen Fasern immer niedriger beginnen. Sie sind nirgend an dem Ringknorpel fest, sondern liegen ganz an der sogenannten Tunica propria des Pharynx. Von den Spitzen aus verbreiten sich die Längebündel zuerst über die vordere Fläche, demnächst unter dem Ringknorpel zugleich an den Seiten und an der hinteren Wand des Oesophagus, so dass sie um die Ringfasern eine fleischige Röhre bilden. Wegen

dieses Verhaltens der Muskelfasern ist die Uebergangsstelle des allmählig sich verengenden Schlundkopfes in die Speiseröhre nicht, wie beim Kehlkopfe und der Luftröhre, genau zu bestimmen, und die positive Angabe, dass selbige hinter dem Lig. cricotracheali sich befinde, erscheint daher willkührlich und dem höheren Anfange der Fleischhaut, der hier allein massgebend sein könnte, nicht entsprechend.

II.

Das Verhältniss des Schlundes zu den Planis semicircularibus im Menschen und in den Thieren.

Die Tiefe der Höhle des Pharynx an seinem Gewölbe oder der horizontale Durchmesser des Schlundgewölbes in der Medianebene, lässt mit Hilfe des Tuberculi pharyngei am trocknen Schädel sich bestimmen, weil über diesen Höcker hinaus die Höhle sich nicht rückwärts erstreckt, sondern hier die Hinterwand des Schlundkopfes beginnt. Darum ist die Schlundtiefe gleich dem Abstand des vorderen Endes des Höckers von den Flügeln der Pflugschaar, und daher mit Zirkel und Maassstab leicht zu messen. Dieser Abstand ist eins mit dem Unterschiede der Länge des Basilartheils und der Entfernung des Höckers vom vorderen Rande des Hinterhauptloches, welche durch das vordere Ausfüllungsband und Weitbrecht's Ligamentum rectum besetzt wird; die letzte habe ich in vierundzwanzig zu diesem Zwecke von mir untersuchten Schädeln erwachsener Personen nicht merklich ungleich gefunden, sonach ist die Tiefe des Schlundkopfes am Gewölbe der Länge des Hinterhauptzapfens ungefähr proportional. Sie ist aber keineswegs in allen Individuen gleichen Alters sich gleich, vielmehr ergaben die von mir angestellten 24 Messungen folgende Grössen. Die Tiefe des Schlundgewölbes oder die Entfernung des Tuberculi von der Pflugschaar betrug:

1	mal	= $5^1/_2$'''	Rheinl.
1	-	= 6	-
3	-	= $6^1/_2$	-
3	-	= 7	-
4	-	= $7^1/_2$	-
6	-	= 8	-
1	-	= $8^1/_4$	-
2	-	= $8^1/_2$	-
3	-	= 9	-
= 24.			

Sie unterliegt daher der sehr bedeutenden Schwankung zwischen $5\frac{1}{2}'''$ und $9'''$ und beträgt in der Mehrzahl $7-8'''$. Ein Geschlechtsunterschied stellte sich dabei nur allgemein und in so fern heraus, als die Köpfe zwischen $6\frac{1}{2}'''-8'''$ einschliesslich dem Ansehen nach von beiden Geschlechtern, die beiden unter $6\frac{1}{2}'''$ aber weibliche und die drei von $9'''$ männliche waren, daher das Schlundgewölbe im Weibe wohl durchschnittlich weniger tief als im Manne sein möchte.

Die Tiefe des Schlundgewölbes in verschiedenen Menschen dürfte vielleicht mit der Stärke des, im Weibe überhaupt geringeren, Nahrungstriebes im Zusammenhang stehen, und es fragt sich, ob in der Beziehung dieses Theiles zu den Kauwerkzeugen der Individuen nicht ebenfalls das Cuviersche Gesetz der Coexistenz der Formen sich nachweisen lasse? Der Umstand, dass an den drei Schädeln von $9'''$ der Unterkiefer auffallend stark war, leitete mich auf den Gedanken, dass zwischen der Länge des Basilartheiles und der Entwickelung der Kaumuskeln verschiedener Personen ein gewisses Verhältniss obwalten möge, welches wenigstens hinsichtlich des Umfanges der Schläfenmuskeln durch das mehr oder minder hohe Hinaufreichen der Plana semicircularia nach dem Scheitel hin, selbst an den Skeleten erkennbar sein dürfte. Ein solches zu ermitteln, habe ich an den erwähnten Schädeln mit einem Papierstreifen, auf welchen ich ein Rheinländisches Zollmaass aufgetragen, die Entfernung des obersten Punktes der Bogenlinie von der queren Leiste, welche die obere Wurzel des Jochfortsatzes des Schlafbeines über dem äusseren Gehörgange bildet, und demnächst diejenige dieser Leiste von der Pfeilnaht in derselben Linie, welche diese Naht an oder nahe hinter ihrem Zusammenstossen mit der Kranznaht trifft, und zwar beide Abstände in der Krümmung des Schädelgewölbes sorgfältig gemessen. An manchen Schädeln verflacht sich die Bogenlinie von da, wo sie die Kranznaht durchschneidet, anfangend, auf dem Scheitelbeine zu einer Breite von $3-4'''$; hier habe ich die obere Grenze derselben genommen; an andern verdoppelt dieser Streif sich in der nämlichen Gegend, und die untere beider Linien pflegt in oder nahe vor der Incisura parietalis des Schlafbeines gegen den äussern Gehörgang nach vorn herabzusteigen, die obere, durch den Scheitelhöcker oder nahe unter ihm verlaufende, mehr rückwärts in der Gegend sich zu verlieren, wo die Lambdanaht mit der Zitzennaht zusammentrifft, in welchen Fällen ich nach der oberen Linie mich gerichtet habe, weil bis zu ihr hinauf das Scheitelbein, wie an der übrigen Halbkreisfläche, auswendig dichter, weniger porös als in seiner oberen Hälfte, und wie von den aufliegenden Bündeln des Schläfenmuskels in etwa strahlig erscheint. Folgende Uebersicht enthält eine Vergleichung der so gefundenen Maasse.

Nr.	Tiefe des Schlundgewölbes. Linien.	Höhe der halbkreisförmigen Fläche. Zoll.	Linien.	Höhe bis zur Pfeilnaht. Zoll.	Linien.	Verhältniss beider Höhen.	Besonderheiten der Schädelform.
1	5½	2	7	6		31 : 72 (nahe 4 : 9)	Ungewöhnl. breit, lang u. flach im Scheitel.
2	6	3	—	6	—	1 : 2	Auffallend breit, kurz und flach.
3	6½	3	—	5	7	36 : 67 (nahe 9 : 16)	
4	6½	2	9	5	2	16½ : 31	
5	6½	2	6	5	6	5 : 11	
6	7	3	3	5	6	13 : 22	
7	7	3	3	5	6	13 : 22	
8	7	3	—	6	—	1 : 2	
9	7½	2	9	5	6	1 : 2	
10	7½	3	3	5	8	37 : 68 (nahe 9 : 16)	
11	7½	3	3	5	6	13 : 22	
12	7½	2	10	5	2	17 : 31	Sehr schmal und flach.
13	8	3	3	5	3	13 : 21 (nahe 6 : 10)	
14	8	4	—	6	6	8 : 13	Sehr hohes, fast kugeliges Schädelgewölbe von ein. Türken.
15	8	3	3	5	9	13 : 23	Kreuzkopf, von einem berüchtigten Räuber.
16	8	3	6	5	9	14 : 23	Sehr flach und breit.
17	8	2	10	5	—	17 : 30	
18	8	3	3	5	11	39 : 71 (nahe 4 : 7)	Ein breiter und flacher Kreuzkopf.
19	8¼	3	6	5	7	42 : 67	
20	8½	3	—	5	—	3 : 5	Der längl. und flache Schädel eines Polen.
21	8½	3	6	5	7	42 : 67	
22	9	3	3	5	8	39 : 68 (nahe 10 : 17)	Ungewöhnl. lang, schmal und hoch.
23	9	3	7	5	9	43 : 69 (nahe 11 : 16)	Lang, breit und flach.
24	9	3	4	5	6	20 : 33 (nahe 5 : 8)	Lang, schmal und hoch.

Daraus ist ersichtlich, wie das Verhältniss der Ursprungsfläche des Schläfenmuskels zur Scheitelhöhe mit zunehmender Tiefe des obersten Schlundkopftheiles von ihrem Minimo $5^1/_2'''$ bis zum Maximo $9'''$ mehr und mehr wächst, und wie wenigstens Unterschiede der letzten von $2'''$ immer von einer merklich verschiedenen relativen Höhe des Planum semicirculare begleitet werden und kleinere Differenzen der Schlundtiefe auch durchschnittlich kleineren Höhen des Schläfenmuskels entsprechen, mit Ausnahme der geringen Schwankungen im Verhältnisse dieser Höhe zum Scheitel, welche durch die von oben oder seitlich comprimirte Form der Hirnschale und den verschiedenen Grad ihrer Wölbung auf dem Scheitel oder in der Schläfengegend herbeigeführt werden. Manchmal findet sich bei gleicher Schlundtiefe in dem Verhältniss beider Höhen völlige Gleichheit oder nur unerhebliche Differenz, z. B. bei 6 und 7, bei 8 und 9, ferner bei 14—19, oder bei unbedeutender Abweichung der Tiefe ein gleiches Verhältniss der Höhen, wie bei 20 und 22. Eine nach dem Alter oder Geschlechte sich richtende constante Abweichung habe ich an den Schädeln Erwachsener nicht entdecken können.

Von der nahen Beziehung der Schlundtiefe zum Nahrungstriebe liefert ein jüngst von mir gewonnener Schädel eines sehr gefrässigen Gefangenen der hiesigen Strafanstalt einen augenfälligen Beweis. Derselbe zeichnet sich durch eine flache und niedrige Stirn mit noch bestehender Stirnnaht, bedeutende Wölbung der Schlafbeinschuppen, kleinen Gesichtswinkel, Zurücktreten des sehr starken Unterkiefers, tiefe Höhlung des harten Gaumens und ein kräftiges Gebiss aus. Der Grundtheil des Hinterhauptstückes ist sehr lang, der Abstand des Schlundhöckers von der Pflugschaar beträgt $9'''$, die Höhe der Bogenlinien $3''$ $6'''$, und bis zur Pfeilnaht $5''$ $9'''$, das Verhältniss beider 42—69. Dieser Mensch, welcher wegen wiederholter gemeiner Diebstähle detinirt wurde und 38 Jahre alt, mager, schwach, blass, von sehr beschränktem Verstande und ausdruckloser Gesichtsbildung war, zeichnete sich durch eine ausserordentliche Fressgier aus, so dass die doppelte Gefangenportion ihn kaum befriedigte. Am meisten liebte er Kartoffeln, Roggenbrod und steife Breie, welche er rasch verschlang; konnte er seinen unersättlichen Hunger nicht durch Speisen stillen, so trank er Salzwasser, um sich Durst zu erregen, worauf er sich den Bauch mit grossen Mengen Brunnenwassers füllte. Oft würzte er sein Gemüse mit Schnupftabak; Speisereste, wo immer er sie vorfand, ergriff er gierig und kannte keinen Ekel. Man sah ihn zuweilen Wolle, Leinwand und andere unessbare Stoffe kauen. Zugleich war er sehr unreinlich, auch hinsichtlich der Excretionen, arbeitsscheu, träge, unordentlich, plauderhaft, unverträglich. Er verfiel in der Gefangenschaft in Wahnsinn, dessen Ausbrüche durch Minderung der Nahrung immer heftiger wurden und nur durch Vermehrung derselben über die höchste Portion hinaus gezügelt werden konnten, zuletzt in Verthiertheit, und starb apoplektisch.

Eine auffallende Ausnahme von dem Gesagten macht indess die Schädelform in der ersten Kindheit. Im Neugebornen hört der Vomer weit vor der Synchondrose des Keilbeinkörpers mit dem Grundtheile des Hinterhauptstückes auf, wodurch der Pharynx eine ausserordentliche und zur Länge der Mundhöhle unverhältnissmässige Tiefe gewinnt, die der Grösse des Nahrungsbedürfnisses in dieser frühen Lebensperiode entsprechen mag, aber die Höhe der Schläfenmuskeln ist dieser Tiefe keineswegs proportional. Zwar ist eine Bogenlinie hier noch nicht deutlich vorhanden, dafür aber sind die Scheitelhöcker um so stärker vorragend, und das Höhenmaass der vom Schläfenmuskel bedeckten Seitenfläche wird jedenfalls noch zu gross ausfallen, wenn die Höhe dieses Höckers dafür genommen wird. Nun finde ich an einem vor mir liegenden Schädel eines Neugebornen die Schlundtiefe vom Vomer bis zu dem bereits deutlichen Schlundhöcker = 8‴, die Höhe des Scheitelhöckers über dem Gehörgange = 2″ und die Scheitelhöhe = 4″, mithin das Verhältniss = 1 : 2, welches, selbst unter der Voraussetzung, dass der Muskel so hoch hinaufreichte, dennoch nur dem bei der geringeren Schlundtiefe Erwachsener von 6 und 7‴ vorkommenden gleich stehen würde; die geringe Höhe des Muskels stimmt hier mit der flachen Beschaffenheit des Kopfes und der Grube des Kiefergelenkes, und der geringen Tiefe der Schläfengrube des Kindes überein und zeugt von einer geringen Entwickelung des Kauapparates. Es darf indess diese Abweichung der Verhältnisse in einem noch unausgebildeten Zustande der Knochen als ein Gegenbeweis wider die nur die vollendete Form betreffende Regel um so weniger angesehen werden, als einmal der obere Theil des Schlundes in einer andern Dimension, nämlich der vertikalen, von dem Schädelgrunde bis zum Kehldeckel hinab, beim Neugebornen wegen der sehr niedrigen Nasen- und Mundhöhle verhältnissmässig ungleich kleiner als bei der vollkommenen Ausbildung, mithin die Capacität dieser Höhle ihrer Tiefe nicht proportional ist, und als ausserdem in diesem Lebensabschnitte der Nahrungstrieb nur noch durch Saugen gestillt wird, mithin ein passendes Verhältniss des Schlundraums zu den noch inactiven Mastications-Werkzeugen alsdann nicht erwartet werden darf.

Hiernach scheint also der Satz, dass beim ausgebildeten Menschen in verschiedenen Individuen die Tiefe des Schlundkopfgewölbes im Verhältniss zur relativen Höhe der halbkreisförmigen Seitenflächen des Schädels steht, wenigstens eine approximative Richtigkeit zu haben.

Durch die Güte Rudolph Wagners in Göttingen, welcher mir die Benutzung der mit dem dortigen physiologischen Institute vereinigten grossen Blumenbachschen Schädelsammlung freundlichst gestattete, fand ich Gelegenheit, an einigen ausgezeichneten Schädeln sogenannter anderer Menschenraçen und der verschiedensten Völkerstämme vergleichende Messungen vorzunehmen, deren Resultat die folgende, nach dem Steigen der Schlundtiefe geordnete Tafel ist.

Nr.	Abkunft des Schädels.	Tiefe des Schlundes.	Höhe der halbkreisförmigen Fläche.	Höhe bis zur Pfeilnaht.	Verhältniss beider Höhen.	Besonderheiten der Schädelform.
1	Finne.	$6^1/_2'''$	$2''\ 6'''$	$5''\ 9'''$	10 : 23	
2	Malaie.	$7^1/_2'''$	$3''\ 6'''$	$6''$	7 : 12	Das Hinterhaupt hinter dem Foramine magno sehr kurz und eingedrückt, dem Chinchaschädel sich nähernd, der Zapfentheil von mittler Länge, das Tuherculum pharyngeum ein Hügel wie beim Europäer.
3	Peruaner vom Stamme der Chinchas. [1])	$8'''$	$3''\ 3'''$	$5''\ 10'''$	39 : 70 nahe 4 : 7	Der Antlitztheil klein und fast senkrecht zur Hirnschaale, die Stirn mässig gewölbt, die Scheitelhöcker stark prominirend, die Neigung der Plana semicircularia und der Hinterhauptschuppe bis zu den obern Bogenlinien perpendiculair, von diesen bis zum Hinterhauptloche schräg nach vorn und unten gerichtet; das Hinterhaupt kurz, die Gegend um den Lamhdawinkel platt gedrückt, der Zapfentheil lang; der Schlundhöcker bildet, wie bei den Säugethieren, eine längliche Gräthe.
4	Zigeuner. [2])	$8'''$	$3''\ 3'''$	$5''\ 9'''$	13 : 23	Die Hirnschale schmal, auf der Mitte der Stirn und in der Pfeilnaht erhaben, die Scheitelbeine seitwärts abfallend, das Hinterhaupt niedrig.
5	Buschmann. [3])	$8'''$	$3''$	$5''$	3 : 5	Die Stirn ziemlich senkrecht, schmal und fein, die Schädelform seitlich comprimirt, aber gegen die Tubera parietalia sich sehr erweiternd; der Scheitel flach, das Hinterhaupt sehr hervorragend, die Glabella tief herabreichend, die Nasenbeine flach geneigt und zum Theil verwachsen, die Nasenwurzel sehr breit. Die Lineae semicirculares ziemlich hoch, das Foramen magnum und die Pars basilaris des Hinterhauptbeines lang, aber der Schlundhöcker nach vorn gerückt, und die Schaufel der Pflugschaar reicht $4'''$ hinter die Spina nasalis posterior zurück, welche in dem Maasse der ausserdem unverhältniss-

6	Negerin.	8‴	3″	5″ 3‴	4 : 7	mässig verkürzten Schlundtiefe hinzugerechnet werden mussten. Sehr merkwürdig ist die enorme Grösse der Fovea bursac pharyngeae, welche hier 3‴ lang und breit, bis zum oberen Blatte des Hinterhauptzapfens als durchscheinend verdünnte Decke rückwärts hinaufreicht. Die Choanen nehmen durch Divergenz der Flügelfortsätze wie beim Neger, abwärts an Breite zu.
7	Lappe. [1])	8½‴	3″	5″	3 : 5	Die Schlundprominenz ein Hügel. Der Schädel kurz mit einem Buckel auf dem Scheitel, die Stirn flach, das Hinterhaupt senkrecht, breit und flach, der Gesichtswinkel vortheilhaft.
8	Tatar. [5])	8½‴	3″	6″	1 : 2	
9	Javanese. [6])	8½‴	3″ 6‴	5″ 3‴	2 : 3	Der Schlundraum tief, die Lineae semicirculares hoch, gegen den Scheitel aufsteigend.
10	Otaheiter. [7])		3″ 9‴	5″ 9‴	nahe 9 : 14	Der Schlundhöcker fehlt, daher die Schlundtiefe nicht genau zu bestimmen ist, aber die Pars basilaris sehr lang und dem entsprechend, die Bogenlinien sehr hoch.
11	Urbewohner des Columbia-Thales, sogenannter Flachkopf.	9‴	3″ 3‴	5″ 10‴	39 : 70 nahe 4 : 7	Der Schädel am Scheitel und Hinterhaupte künstlich ganz platt gedrückt. Die Stirn breit und zurückfallend, das Hinterhaupt nahe hinter den Scheitelhöckern beginnend und von da vorwärts flach absteigend, ohne eine Wölbung zu bilden, das Foramen magnum kreisrund, die Bogenlinien niedrig; an ihnen wenden sich die Schläfen zum flachen Scheitel einwärts.

1) Eine charakteristische Abbildung dieser Schädelform hat Dr. von Tschudi seinem höchst lehrreichen Aufsatze über die Urein wohner von Peru (Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie 1844, Heft 2, S. 98) auf der 4. Tafel Nr. 1 angehängt.
2) Blumenbach, collectionis craniorum, decad. 2. tab. XI.
3) decad. 5. tab. XLV.
4) decad. 5. tab. XLVIII.
5) decad. 2. tab. XII.
6) decad. 4. tab. XXXIX.
7) decad. 3. tab. XXVI.

Nr.	Abkunft des Schädels.	Tiefe des Schlundes.	Höhe der halbkreisförmigen Fläche.	Höhe bis zur Pfeilnaht.	Verhältniss beider Höhen.	Besonderheiten der Schädelform.
12	Neger.	9‴	3″	5″ 9‴	12 : 23	Schädelform sehr lang und schmal, der Gaumen lang, die Apertura piriformis nati sehr breit, die Choanen schräg nach unten und vorn geneigt und durch Divergenz der Flügelfortsätze abwärts breiter werdend, die Alae pterygoideae internae äusserst schmal, fast verkümmert, die Hinterhauptwölbung hinter dem Foramine magno weit zurückweichend, der Schlundhöcker eine längliche Leiste.
13	Chinese.	9‴	4″	6″	4 : 6	Das Tuberculum pharyngeum wiederum eine Leiste.
14	Macrocephalus, wahrscheinlich von Kertsch in der Krimm. [1])	9½‴	3″	5″	3 : 5	Die Schädelform ähnelt durch Breite des Gesichts, auffallend hohe Wölbung der Hirnschaale, hügelartige Erhebung der Gegend der Pfeilnaht, welche hier fehlt, und hohes Aufsteigen der Bogenlinien der grönländischen. Die Kranz- und Lambda-Naht sind vorhanden.
15	Papu.	10½‴	4″	5″ 4‴	3 : 4	Bei diesem Volksstamme ist der Schlund sehr tief; der Schlundhöcker wiederum länglich, die Bogenlinie hoch aufsteigend; die Stirn sehr flach zurückweichend, das Hinterhaupt kurz, breit, fast senkrecht, die Schläfen sehr gewölbt. Der Zwischenraum zwischen der Schaufel der Pflugschaar mit den Scheidenfortsätzen des Keilbeines und dem Keilbeinkörper ist auffallend gross.
16	Peruaner vom Stamme der Huancas. [2])	11‴	3″ 6‴	6″ 3‴	42 : 75 nahe 3 : 5	Die Schädelform von allen übrigen durchaus abweichend, fast rhomboidisch, in schräger Richtung nach hinten sich hoch erhebend und sehr schmal; das lange, schmale Stirnbein nahe über der Glabella stark zurückfallend, sogar flach ausgehöhlt und vor der Kronennaht mit einem Buckel versehen, die Scheitelbeine anfangs beinahe horizontal, demnächst in einem Bogen zum Lambdawinkel absteigend, die Hinterhauptschuppe in

						schwacher und ungleicher Wölbung nach vorn sich herabneigend.
17	Grönländer. [3]	1''	3'' 6'''	5'' 6'''	7 : 11	Das Antlitz stark und breit, die Hirnschaale hoch, in etwa seitlich verengt, eine Erhabenheit längs der Pfeilnaht, sehr lange Pars basilaris, hohes Hinaufreichen der Lineae semicirculares.
18	Eskimo von Nain an der Ostküste von Labrador. [4]	1''	3'' 6'''	5'' 6'''	7 : 11	
19	Hottentott.	1''	3'' 3'''	5'' 3'''	13 : 21	Vorspringen des Oberkiefers und Zurücktreten des Kinnes noch auffallender als am Negerkopfe.
20	Kaffer.	13''' (!)	3'' 6'''	5'' 6'''	7 : 11	Mangel der Nasenbeine, flache und breite Nasenwurzel, in welcher die Stirnfortsätze der Oberkieferbeine sich berühren, enormer Schlundraum, tiefe Fovea bursae, sehr hohe Lineae semicirculares.

1) Blumenbach erhielt diesen vom Baron von Asch aus Russland und hat ihn, dec. 1. tab. III., unter dem Namen Asiata macrocephalus beschrieben, dessen Abkunft ungewiss und wahrscheinlich von einem Tartaren sei. Derselbe stimmt aber so vollkommen mit der Gestalt der von Rathke in Müller's Archiv f. Anat. u. Physiol. 1843 S. 142 u. f. abgebildeten und beschriebenen, bei Kertsch ausgegrabenen Schädeltheile überein, dass seine Identität mit diesem und den Macrocephalis des Hippocrates und Plinius wohl keinem Zweifel unterliegt.

2) Nach einem Gypsabgusse des im Besitze des Grafen von Brenner in Wien befindlichen Schädels in der Göttinger Sammlung, der vom Dr. v. Tschudi und von mir nach des Ersteren Zeichnung in Müller's Archiv 1844 Tab. 5 Nr. 1 beim ersten Blick als der eines Huaneaschädels angesprochen wurde. Ungeachtet der enormen Abweichung der Formverhältnisse, die durch die ausserordentliche Reclination des eingedrückten Stirnbeines, die Zurückdrängung des sehr hohen Scheitels und die schräge Neigung der Hinterhauptschuppe nach vorn bedingt wird und wegen welcher das Maass im senkrechten Bogen zwischen den Gehörgängen auf das Stirnbein fällt, war dennoch bei deutlich ausgedrückten Bogenlinien die Bestimmung obiger Abstände möglich. (Ueber die Abkunft desselben s. v. Tschudi, in demselben Archiv 1845 Heft 2 u. 3.)

3) decad. 4. tab. XXXVI.

4) decad. 3. tab. XXIV.

Man sieht daraus, dass bei anderen Varietäten des Menschengeschlechtes die Schlundtiefe durchschnittlich grösser erscheint, als bei der kaukasischen, indem sie dort zwischen $6^1/_2'''$ und $13'''$, hier zwischen $5^1/_2'''$ und $9'''$ wechselt. Im Neger, Oreganer und Chinesen erreicht sie das Extrem der an den Köpfen von Europäern gefundenen Maasse, im Huanca, Grönländer, Eskimo, Papu und Hottentotten geht sie weit darüber hinaus und erlangt im Kaffer, der den bei weitem tiefsten Schlund zu haben scheint, die enorme Grösse von $13'''$. Letzter und sein Nachbar, der Buschmann, zeichnen sich überdiess durch die ausserordentliche Tiefe der Grube im Hinterhauptzapfen aus, welche auf sehr starke Entwickelung der drüsenreichen Aussackungen des Schlundgewölbes schliessen lässt. Die Tafel zeigt ferner, dass bei verwandten oder benachbarten Volksstämmen die Schlundtiefe oft sehr verschieden ist, z. B. beim Finnen und Lappen um $2'''$, beim Chincha und Huanca um $3'''$, beim Malaien und Papu ebenso weit, beim Buschmann und Kaffern sogar um $5'''$. Hingegen erscheint sie auch bei Völkern gleicher oder verwandter Bildung mitunter sich gleich oder nur wenig abweichend, als beim Grönländer und Eskimo, beim Tataren und Chinesen, beim Kaffern und Hottentotten. Hinwiederum finden sich Beispiele, dass bei ganz verschiedenen Stämmen die Tiefe des Schlundgewölbes sich gleich oder nahe steht, so beim Chinesen und Neger, beim Oreganer und Lappen, beim Huanca und Grönländer, beim Chincha und Buschmann. Die Reihefolge dieser Schädel nach der Verwandtschaft der Blumenbachischen Menschenraçen würde von der aufgestellten weit divergiren, sie würde als eine doppelte, beiderseits vor dem Mittelpunkte der kaukasischen ausgehende, sich etwa in folgender Art gestalten.

Peruaner	Malaie
Anwohner des Columbiastromes	Javanese
Grönländer	Otaheiter
Eskimo	Papu
Lappe	Kaffer
Tatar	Hottentott
Chinese	Neger.

Hierbei ist indess zu berücksichtigen, dass von den genannten Völkern immer nur Ein Schädel untersucht worden ist, ohne Zweifel aber eben sowohl als nachgewiesener Maassen die kaukasische Bildung, auch die amerikanische und mongolische, desgleichen die malaische und äthiopische, und ferner die einzelnen Völkerstämme dieser Varietäten, jede eine gewisse Breite haben wird, innerhalb deren bei verschiedenen Individuen das Maass der Schlundtiefe schwankt, wie schon an den untersuchten Schädeln des Negers und der Negerin sich zeigt, daher das durch diese Beobachtungen gewonnene geringe Material keinesweges ausreicht, vielmehr ausgedehntere Messungen an einer namhaften Zahl von Schädeln jeden Stammes und daraus zu ziehende Durchschnittsgrössen erfordert werden, um das Verhältniss der Schlundtiefe zu den übrigen körperlichen Verschiedenheiten dse

Menschengeschlechtes zu ermitteln, namentlich um zu entscheiden, ob, wie es z. B. bei Vergleichung der Schädelbasis des Europäers mit derjenigen des Grönländers und des Hottentotten das Ansehn hat, wirklich die Schlundtiefe der Kaukasier der kleinste ist, und einerseits durch die Amerikaner nach den Mongolen, andererseits durch die Malaien nach den Aethiopiern, als den extremen Grenzen hin, zunimmt. Diese Forderung ist um so weniger abzuweisen, als die den sogenannten Menschenraçen charakteristische Schädelbildung keineswegs eine allgemeine und durchgreifende, sondern nur eine bei den dahin gehörenden Völkerstämmen vorherrschende ist, und unter jedem Himmelsstriche Individuen gefunden werden, deren Schädelform von der Mehrheit ihres Stammes abweicht und einem andern Theile des Erdballs anzugehören scheint; so giebt es unter den Europäern keilförmige Schädel, welche den Neger, und würfelförmige, die den Mongolen repräsentiren. Die von mir erhobenen Thatsachen bestätigen in Wirklichkeit das Zusammenfliessen der als Raçen aufgestellten Bildungsformen des Menschen und die ursprüngliche Einheit seiner Art, sie stehen im vollsten Einklange mit der Lehre eines Stammeltern-Paares in der mosaischen Urkunde.

Hinsichtlich der relativen Höhe der Schläfenfläche zum Scheitel lässt sich obige Reihe fremder Schädel in vier stufenweise sich folgende Abtheilungen bringen, welche den steigenden Grössen der Schlunddimension ziemlich entsprechen, nämlich:

1. Finne und Malaie. Schlundtiefe steigend von $6^1/_2'''$ bis $7^1/_2'''$, das Verhältniss der Schläfenfläche zur Scheitelhöhe von 10 : 23 auf 7 : 12.

2. Vom Chincha bis zum Javanesen einschliesslich Schlundtiefe $8'''$ bis $8^1/_2'''$, das Schläfenverhältniss schwankend von 1 : 2 auf 2 : 3.

3. Vom Oreganer bis zum Macrocephalus incl. Schlundtiefe $9'''$ bis $9^1/_2'''$, Schläfenverhältniss zwischen 12 : 23 und 2 : 3

4. Vom Papu bis zum Kaffer Schlundtiefe $10^1/_2'''$ bis $13'''$, Schläfenverhältniss zwischen 13 : 21 und 3 : 4.

Ausser dieser allgemeinen Uebereinstimmung weist die Tafel noch mehre sehr auffallende Beispiele nach, in denen dieselbe Schlundtiefe mit einer gleichen relativen Schläfenhöhe zusammentrifft, als beim Grönländer und Eskimo (7 : 11), beim Chincha und bei der Negerin (4 : 7), beim Chinesen und Javanesen (2 : 3) beim Buschmann und Lappen (3 : 5). An den Schädeln des Grönländers, Papus, Otaheiters und Kaffern fallen auf den ersten Blick die Länge des Hinterhauptzapfens und die ihr entsprechende verhältnissmässig grosse Höhe der Bogenlinie ins Auge, ebenso am Schädel des Finnen die Kürze des Basilartheils mit dem niedrigen Plano semicirculari. Es fehlt freilich auch hier nicht an vereinzelten Ausnahmen, welche indess doch durch die Mehrheit der die Regel bekräftigenden Thatsachen weit überwogen werden und daher wohl mehr in der Individualität, als in der Bildungsnorm begründet sein mögen; so ist beim Tataren und Javanesen die Schlundtiefe sich gleich, die Höhe der Bogenlinien hingegen sehr verschieden, beim Kaffern ist der Schlund

um drittehalb Linien tiefer, als beim Papu, und dennoch die Bogenlinie gegen den Scheitel minder hoch aufsteigend, als bei letztem. Die grösste Höhe der Schläfenflächen gegen die Pfeilnaht bietet der Papu mit dem Verhältnisse 3 : 4 dar, nächst diesem folgen der Grönländer und Eskimo, neben dem Kaffern und Hottentotten mit 7 : 11 und dem nahestehenden Verhältniss 13 : 21. Es ist bemerkenswerth, zumal im Vergleich mit dem über das Steigen der Schlundtiefe Angeführten, dass die äussersten Höhen hier wieder bei Stämmen extremer Bildung, nämlich den mongolischen und äthiopischen gefunden werden. Eins der redendsten Argumente endlich für die mehrgedachte Beziehung des Pharynx zur Bildung der Hirnschale — sofern Anomalien hierzu benutzt werden dürfen — liefert der in Blumenbach's Sammlung aufbewahrte Schädel des 35jährigen Bückeburger Microcephalus, der von Geburt blödsinnig gewesen ist. Es fehlt an demselben die Pfeilnaht, die Scheitelbeine sind unter sich in einen starken, erhabenen Rücken verwachsen, von welchem sie nach den Seiten hin fast dachförmig abfallen. Diese Bildung und die dreiseitige, flach zurückfallende Stirn geben ihm beinahe das Ansehen eines jungen Pongoschädels im verkleinerten Maasse. Die Lineae semicirculares treten bis zum Scheitel hinauf, so dass ihr geringster Zwischenraum, der sich vorn auf den Scheitelbeinen befindet, nicht völlig einen Zoll beträgt. Die Schlundtiefe ist 1″, der Abstand des äussern Gehörganges von der Mittellinie des Schädelgewölbes $3^1/_2$″, die Höhe der Bogenlinie 3″, woraus das erstaunenswerthe Verhältniss beider Abstände = 6 : 7 hervorgeht. Von dem Schädel des 17jährigen Kiwittsblotter Microcephalus, Michel Sohn, der nach Form und Grössenverhältnissen von Johannes Müller in allen Richtungen mit musterhafter Genauigkeit untersucht worden und nach der Beschreibung dieses grossen Anatomen (medicin. Vereinszeitung 1836, Nr. 2 und 3) dem Blumenbachschen sehr ähnlich sein muss, bemerkt derselbe ebenfalls, dass die Kleinheit und Zusammendrückung der Hirnschale durch die Nähe des obern Randes beider Schläfenmuskeln oder beider Lineae semicirculares als eine merkwürdige Thierähnlichkeit sich ausgedrückt habe, indem der kürzeste Abstand beider nur 14‴ gewesen sei. Da dieselben mit fortschreitendem Wachsthum sich näher rücken, so würden sie in dem Alter des Bückeburger Kleinkopfes wahrscheinlich die nämliche Schmalheit des Zwischenraumes wie diese erreicht haben. In dem von Müller aus Sandifort's Museum anatomicum citirten Bonnschen Falle eines 20jährigen Microcephalus waren die Lineae arcuatae ebenfalls nur 1″ 2‴ von einander entfernt. Es würde lehrreich sein, zu erfahren, ob in diesen Exemplaren die Länge des Basilarstückes sich ähnlich wie am Schädel der Blumenbachschen Sammlung verhielt. An dem Kiwittsblotter fehlte, ausser der Pfeilnaht, noch die Schuppennaht einer Seite, an dem von Bonn beschriebenen war weder jene, noch auch die Lambda- und die Kranznaht vorhanden.

Es fragt sich nun ferner, ob dieser Satz auch auf die Thierreiche auszudehnen und von diesen in gleichem Maasse zu behaupten sei,

dass die Stärke des Nahrungstriebes durch eine, der Schlundtiefe proportionale Höhe der Schläfenmuskeln sich ausdrücke, mithin ein gleichmässig vor- und rückschreitendes Verhältniss der ersten mit der relativen Höhe der Bogenlinien in verschiedenen Thiergattungen als Gesetz der thierischen Bildung aufgestellt werden dürfe? Um auch zur Lösung dieser Frage, wenigstens in Bezug auf die Klasse der Säugethiere, einen Beitrag zu liefern, habe ich an den, durch die Güte des Herrn Professor Beck mir zu Gebote gestellten Thierskeletten seiner zoologischen Sammlung die vergleichenden Messungen dieser Grössen bei mehren Ordnungen und Familien der Säugethiere vorgenommen, mich dabei aber von der Nothwendigkeit überzeugt, wegen der grossen Differenz der Länge, in welcher bei verschiedenen Thieren die Pflugschaarplatten von der Nasenhöhle aus am Schlundgewölbe sich zurückerstrecken, als Anfangspunkt der die Schlundtiefe bestimmenden Linie nicht das Ende der Nasenscheidewand, sondern die Mitte des Hinterrandes des knöchernen Gaumens festzusetzen, welches, selbst ohne einer etwaigen Vergleichung mit dem Menschenschädel — abgesehen von der Unzulässigkeit derselben aus andern Gründen — merklichen Abbruch zu thun, geschehen konnte, weil bei der geringen Neigung der hinteren Nasenöffnungen des Menschen, die Spitze des hinteren Nasenstachels nur unbedeutend vor die vom Ende der Pflugschaarschaufel herabgelassene Verticallinie fällt. Sodann sah ich ein, dass bei der sehr ungleichen Prominenz der Schnauze und der davon abhängenden Länge der Mundhöhle in verschiedenen Thiergeschlechtern nicht die Tiefe des Schlundes an und für sich, sondern nur das Verhältniss derselben zur Länge des harten Gaumens, welches sehr grosse Verschiedenheit darbietet, bei Vergleichung der Thierschädel maassgebend sein können. Bei einigen Nagern, deren harter Gaumen wegen der ungeheuern Entwicklung der Foramina incisiva nur eine schmale Brücke ist und bereits vor den letzten Backzähnen der oberen Reihe aufhört, habe ich auch von dem zuletzt angegebenen Anfangspunkte ausnahmsweise abgehen und die Grenzen zwischen Mundhöhle und Schlund der queren Verbindung zwischen den Vertiefungen hinter den letzten Backzähnen beider Seiten gleichsetzen müssen. Die Lineae semicirculares sind an den meisten Säugethierschädeln stark vorspringende Grätheu, welche sich gegen das Hinterhaupt einander nähern und bei manchen Thieren vor der, dem Hinterhauptlöcker und den obern Bogenlinien des Hinterhauptbeines im Menschen entsprechenden starken Querleiste in etwa wieder auseinanderweichen, bei andern nahe oder fern vor derselben zu einem mittleren Kamme sich vereinigen. Im ersten Falle habe ich den Abstand beider Lineae semicirculares zwischen den Punkten ihrer grössten gegenseitigen Annäherung gemessen, in andern ihren Abstand = 0 gesetzt und die Entfernung ihrer Convergenz von der Hinterhauptleiste im Allgemeinen angegeben. Die Verhältnisse der nach diesen Grundsätzen gefundenen Maasse sind in folgender Uebersicht zusammengestellt.

Nr.	Namen des Thieres.	Länge der Mundhöhle.	Tiefe des Schlundes.	Verhältniss beider.	Umfang von einem Gehörgange zum andern.	Kleinste Entfernung der Lineae semicirculares von einander.	Verhältniss beider.	Lage des Vereinigungspunktes der Lineae semicirculares.	Bemerkungen.
1	Pithecus satyrus (ostindischer Orang Utang).	1″ 9½‴	9½‴	43 : 19	6½″	3″ 3‴	2 : 1		Eine Abbildung dieses Schädels s. bei Blumenbach, Abbildungen naturhistorischer Gegenstände Nr. 52. Die schöne gewölbte Form der Hirnschaale und die Grösse des Gesichtswinkels kommen unter den Affen der menschlichen am nächsten.
2	Pongo Wurmbii (alter Pongo von Borneo).	3″ 6‴	8‴	21 : 4	8″ 9‴	0	—	Oben auf dem dreiseitigen, flachen Stirnbein, wodurch ein langer, starker Kamm bis zur Hinterhauptleiste entsteht.	
3	Cynocephalus sphinx.	2″ 7‴	1½″	nahe 5 : 3	6½″	13‴	73 : 26		
4	Cynocephalus mormon.	2″ 5‴	1½″	29 : 18	5″ 7‴	2″ 3‴	67 : 27		
5	Cercopithecus cynomolgus.	2″	1″ 3‴	8 : 5	3″ 3‴	0	—	Auf dem Scheitelbeine.	Starker Kronenfortsatz.

6	Mycetes seniculus.	$1^1/_3''$	$1^1/_2''$	8 : 9	$3'' 3'''$	$5'''$	nahe 8 : 1		Geringster Abstand der Bogenlinien am Stirnbein, daher sehr schmale Stirn. Enorme Entwicklung der Kieferäste zum Schutz des trommelartigen mittleren Zungenbeins; sehr kleine Kronenfortsätze.
7	Didelphis virginiana.	$2''$	$10'''$	12 : 5	$1^3/_4''$	0	—	Auf dem Stirnbein, nahe vor dem Scheitelbeine.	Kronenfortsatz sehr gross.
8	Lepus cuniculus.	$1^3/_4''$	$9'''$	7 : 3	$1^1/_2''$	$^1/_2''$	3 : 1		Kronenfortsatz äusserst klein; die Plana semicircularia sehr klein.
9	Lepus timidus.	$2^3/_4''$	$1''$	11 : 4	$2''$	$^1/_2''$	4 : 1		Desgleichen.
10	Sciurus vulgaris.	$10'''$	$5'''$	2 : 1	$1'' 4'''$	$6'''$	8 : 3		Kronenfortsatz etwas grösser.
11	Onycteropus capensis.	$5'' 1'''$	$1'' 9'''$	nahe 3 : 1	$4''$	$1''$	4 : 1		Der Scheitel flach, das Tuberculum pharyngeum sehr deutlich und ziemlich weit vor dem Hinterhauptloche.
12	Ornithorhynchus paradoxus.	bis zum Ende des Unterschnabels $3''$	$4'''$	9 : 1	von einem Kiefergelenke zum andern $3^1/_2''$	$9'''$	14 : 3		Kein deutliches Tuberculum pharyngeum. Grosse Entfernung der hinteren Nasenöffnungen vom Hinterhauptloche. Die Lineae semicirculares divergiren, wie bei den Vögeln, rückwärts vom Stirnbeine, und ihr gering-

Nr.	Namen des Thieres.	Länge der Mundhöhle.	Tiefe des Schlundes.	Verhältniss Beider.	Umfang von einem Gehörgange zum andern.	Kleinste Entfernung der Lineae semicirculares von einander.	Verhältniss Beider.	Lage des Vereinigungspunktes der Lineae semicirculares.	Bemerkungen.
									ster Zwischenraum ist an diesem.
13	Canis familiaris.	2'' 7'''	2'' 3'''	31 : 26	3'' 6'''	0	—	Auf dem Scheitelbeine.	Grosser Kronenfortsatz.
14	Canis vulpes.	$2^3/_4$''	$1^3/_4$''	11 : 7	4''	0	—	An der Verbindung der Scheitelbeine mit der Spitze des Hinterhauptbeins.	
15	Felis leo.	4''	3''	4 : 3	$6^1/_2$''	1''	13 : 2		Starker Kronenfortsatz.
16	Felis catus.	1'' 2'''	1'' 4'''	7 : 8	3''	0	—	Auf dem Scheitelbeine.	
17	Mustela putorius.	$1^1/_4$''	1'' 2'''	15 : 14	2''	0	—	Nahe vor der Verbindung des Stirnbeins mit dem Scheitelbeine.	
18	Lutra vulgaris.	2''	$2^3/_4$''	8 : 11	4''	0	—	Auf dem Stirnbeine.	
19	Ursus fuscus.	$4^1/_2$''	$3^1/_4$''	18 : 13	6''	0	—	Viertehalb Zoll vor der Hinterhauptleiste an der Verbindung des Stirnbeins mit dem Scheitelbeine.	
20	Ursus maritimus.	6''	$4^1/_2$''	4 : 3	9''	0	—	Auf der Mitte des Stirnbeins.	
21	Erinaceus europaeus.	$1^1/_4$''	1''	5 : 4	$1^1/_2$''	0	—	Vor dem Scheitelbeine.	Starker Kronenfortsatz.
22	Equus caballus.	11''	8''	11 : 8	7''	0	—	Am hinteren Theile des Scheitelbeines.	Langer Kronenfortsatz.
23	Capra hircus.	4'' 9'''	3''	19 : 12	4''	9'''	16 : 3		

24	Cervus elaphus.	$8^{1}/_{4}''$	$3^{3}/_{4}''$	11 : 5	$6^{1}/_{4}''$	$1^{1}/_{4}''$	5 : 1		
25	Cerv. capreolus.	$3^{3}/_{4}''$	$1''\ 10'''$	2 : 1	$3^{1}/_{2}''$	$^{1}/_{2}''$	7 : 1		
26	Camelus bactrianus.	10''	4''	5 : 2	8''	0	—	Fünf Zoll vor der Hinterhauptleiste.	
27	Bos taurus.	11''	5''	11 : 5	1' 1'' vor der Hinterhauptleiste.	$4^{1}/_{2}''$ hinter der Leiste.	nahe 3 : 1		Sehr kleine Plana semicircularia.
28	Bos urus.	11''	$4^{1}/_{2}''$	22 : 9	$14^{1}/_{2}''$ hinter der Leiste.	6'' hinter der Leiste.	nahe 5 : 2		
29	Sus scrofa domesticus.	7'' 6'''	2'' 6'''	3 : 1	$11^{1}/_{2}''$	17'''	138 : 17		Kleiner Kronenfortsatz.
30	Sus babyrussa.	7''	$2^{2}/_{3}''$	21 : 8	$5^{1}/_{2}''$	$^{1}/_{4}''$	22 : 1		Kronenfortsatz etwas grösser, über den Jochbogen hinaufragend.
31	Hippopotamus amphibius.	$11^{1}/_{2}''$	4''	23 : 8	$8^{1}/_{4}''$	1''	nahe 8 : 1		Der kürzeste Zwischenraum der Bogenlinie vor der queren Hinterhauptleiste.
32	Trichechus rosmarus.	7''	$2^{1}/_{2}''$	14 : 5	11''	$2^{1}/_{2}''$	22 : 5		Kürzester Abstand derselben an der Verbindung des Stirnbeines mit dem Scheitelbeine; Kronenfortsatz sehr kurz.
33	Delphinus delphis.	1' $^{1}/_{2}''$	4''	25 : 8	von einem Kiefergelenk zum andern 1'	$6^{1}/_{2}''$	24 : 13		Sehr kleine Plana semicircularia.
34	Monodon monoceros.	11''	4''	11 : 4	Desgl. 18''	12''	3 : 2		Kronenfortsatz klein; tiefe, aber sehr enge Temporalflächen.

Nr.	Namen des Thieres.	Länge der Mundhöhle.	Tiefe des Schlundes.	Verhältniss beider.	Umfang von einem Gehörgange zum andern.	Kleinste Entfernung der Lineae semicireulares von einander.	Verhältniss beider.	Lage des Vereinigungspunktes der Lineae semicireulares.	Bemerkungen.
35	Bos [1]) primigenus.	$1^1/_2$'	$5^1/_4$''	5 : 2	1' 5'' vor der Leiste.	$6^3/_4$'' hinter der Leiste.	17 : 7		
36	Elephas primigenus (Mammuth aus Sibirien).	1' 3''	$4^1/_2$''	10 : 3	2' 8''	9''	32 : 9		
37	Dinotherium giganteum (Klippstein und Kaup [2]).	2' 7''	$9^1/_2$''	10 : 3	2' 8''	1' 6''	16 : 9		Wegen der durchaus abweichenden Gestalt des Unterkiefers, welcher vorn einen grossen absteigenden Doppelbogen mit zwei kegelförmigen Zähnen bildet, musste als Anfang der Mundhöhle an der obern Kinnlade der vordere Rand des schaufelförmigen Zwischenkiefers genommen werden.

1) Von dem kolossalen Stiere der Urwelt wurde im Sommer 1844 zwei Meilen von Münster in einem Torflager ein ziemlich vollständiges Gerippe aus einer Tiefe von 6 bis 10 Schuh ausgegraben und für das zoologische Museum erworben.

2) Von dem Schädel dieses ungeheueren urweltlichen Thieres, wahrscheinlich eines Meerbewohners, befindet sich in der hiesigen zoologischen Sammlung einer der Gypsabgüsse, an welchem ich die Maasse genommen habe.

Diese Tafel näher geprüft, liefert wirklich eine abermalige Reihe von Belegen zu dem fraglichen Satze, und enthält fast eine durchschnittliche Bestätigung desselben für die verschiedensten Säugethiere, wie aus nachstehenden, speciell auszuhebenden Vergleichungen hervorgeht.

Bei der gemeinen Meerkatze wurde die relative Tiefe des Schlundkopfes (im Verhältniss zur Mundhöhle) und eben so die relative Höhe der Temporalfläche beträchtlich grösser gefunden, als bei der Sphinx.

Beim Brüllaffen ist der Schlund absolut eben so tief, relativ zur Gesichtslänge tiefer als beim Mandril, demgemäss rücken bei jenem die Bogenlinien sich näher.

Halten wir Mycetes und Satyrus zusammen, so erscheint bei erstem der Schlund viel tiefer, die Mundhöhle viel kürzer, und die Bogenlinien stehen ohne Vergleich höher.

Stellen wir den ostindischen Orang-Utang dem Menschen gegenüber, so finden wir, dass bei jenem die Höhe der Bogenlinien zum Scheitel = 1 : 2, also wie bei einigen Europäern von 6‴, 7‴, $7\frac{1}{2}$‴ Schlundtiefe und wie beim Tataren von 8‴ Schlundtiefe sich verhält. Seine Schlundtiefe von $9\frac{1}{2}$‴ gehört zu den grösseren, welche beim Menschen vorkommen, würde aber einer höheren Bogenlinie entsprechen. Das Verhältniss des Schlundes zur relativen Höhe der Schläfenflächen gleicht ungefähr dem eines menschlichen Kindes aus dem ersten Lebensjahre. Dieser Satyrus war auch noch in der Kindheit, indem oben wie unten, in jeder Kieferhälfte erst zwei Backzähne ausgebrochen waren.

Der Pongo hat eine absolut geringere Schlundtiefe als der Orang-Utang; ja seine relative Schlundtiefe steht wegen der stärkeren Prominenz der Ober- und Zwischenkiefer noch ungleich weiter derjenigen des letzten nach, dennoch treten seine Bogenlinien auf dem Scheitel in eine starke Gräthe zusammen. Dieser unbändige Affe zeichnet sich vor allen von mir untersuchten Thieren durch das Vorhandensein des Scheitelkammes bei der geringsten Schlundtiefe aus, denn an sämmtlichen, sonst mit dem Kamme versehenen Thierschädeln fand ich den Schlund tiefer als 8‴ und der Mundhöhle in kleinerem Verhältnisse sich nähernd als 21 : 4. Hierin liegt indess nur ein scheinbarer Widerspruch wider unsere Regel, denn eben diese Verhältnisse enthalten einen Hilfsbeweis für den Satz, dass der Orang-Utang ein junger Pongo ist, welches durch folgende Beobachtung noch deutlicher wird.

Der Schädel eines jugendlichen Pongo in der zoologischen Sammlung zu Bremen, welcher an jeder Seite oben und unten vier Backzähne, überdiess nur noch kurze Eckzähne hat, und an welchem noch eine Trennungsspur der Nasenbeinhälften besteht, stellt eine offenbare Mittelform zwischen dem des Satyrus und des alten Pongo dar. Ich fand die Mundhöhle 2″ 3‴, den Schlund 9‴ tief, mithin

das Verhältniss beider nahe 3 : 1. Die Wölbung der Hirnschale zwischen den Gehörgängen betrug $7^1/_2''$, die Lineae semicirculares waren noch nicht vereinigt, ihr geringster Abstand war $1''\ 4'''$, demnach verhielt sich die Höhe der Bogenlinien zur Scheitelhöhe etwa = 45 : 37. Hieraus ist ersichtlich, dass vom Satyrus anfangend, dessen Verhältnisse wie beim Kinde sind, zum Pongo mit weiter vorgeschrittener Zahnentwickelung und von diesem zum ausgewachsenen Pongo, die Schlundtiefe absolut, wie auch bei gleichzeitig sich verkleinerndem Antlitzwinkel relativ, in Abnahme, die Höhe der Bogenlinien hingegen in Zunahme begriffen ist, und zwar beides in ausserordentlichen Differenzen, wie es eben auch beim wachsenden Menschen, vom Kinde zum Manne, obwohl hier in ungleich kleinerem Maassstabe und frühzeitigerem Stillstande, wahrzunehmen ist. Liegt in diesem allmäligen Zurücksinken von einer menschenähnlichen Gestaltung zur rohen Thierheit ein neues Argument für die Identität des Orang-Utangs mit dem Pongo, und müssen wir über die excessive Formrückbildung der Hirnschaale dieses Thieres, welche in so hohem Grade wohl bei keinem andern Säugethiere mit Ausnahme der Walle, nach der Geburt vorkommen mag, uns verwundern; so erscheint eben dadurch der aus dem Gegensatze der Schädelverhältnisse geschöpfte Einwand wider das fragliche Gesetz gründlich beseitigt und stellt die Zurückführung derselben auf eine, der Untersuchung nach bedürftige, aber vielleicht durchgreifende Reihe von Entwickelungsphasen des Thierkopfes in Aussicht. Wir wissen wenigstens schon, dass bei den Säugethieren, deren Schläfenmuskeln nach vollendetem Wachsthume mit den convexen Rändern sich nahekommen, sie in der Jugend weit von einander getrennt sind und bis zur Ausbildung der Schädelgräthe sich entgegenrücken. Auch habe ich an den Schädeln derselben Thiere verschiedenen Alters, welche ich vergleichen konnte, durchgehends den obern Schlundraum verhältnissmässig länger und zugleich enger in den früheren Lebensperioden gefunden*).

*) Andere Abbildungen von Orang-Utang-Schädeln finden sich bei Peter Camper (Naturgeschichte des Orang-Utangs), bei Crull (dissertatio anthropologico-medica de cranio, ejusque ad faciem ratione), und in der unter Rudolphi's Auspicien geschriebenen Dissertation von Wormes, descriptio physiologico-anatomica cranii simiae satyri, Berol. 1823. Nach einer Ansicht des Göttinger Exemplars und Vergleichung dieser Zeichnungen muss ich dem Ausspruche von Tilesius, Cuvier, Rudolphi, R. Wagner von der Identität des Satyrus und des Pongo aus Ueberzeugung beitreten. Der Schädel im Berliner Museo ist aber im Alter bereits weiter vorgerückt, als der Göttinger, wie man an der schon mehr zurückhaltenden Stirn, dem beträchtlich kleineren Gesichtswinkel, dem stärkeren Vortreten des Zwischenkiefers und Zurückweichen des Unterkiefers, an der dadurch bedingten länglicheren und schräger rückwärts gerichteten Gestalt des Ganzen, der grösseren Kürze des Kieferastes und der schrägen Stellung desselben, die an dem Blumenbachschen fast senkrecht ist, endlich noch daran erkennt, dass in jeder Kieferhälfte bereits drei Backzähne ausgebrochen sind, an dem andern nur zwei. Es ist aber dieser Schädel dennoch ein ganz jugendlicher, denn sämmtliche Schädel sind noch leicht trennbar, der Zapfen des Hinterhauptstückes ist mit

Auf denselben Umstand reducirt sich auch eine zweite, ebenfalls nur scheinbare Ausnahme, dass nämlich beim Cercopithecus die von den Schläfenmuskeln bedeckten Flächen sich vereinigen und nicht beim Mycetes, da doch bei letztem der Schlund tiefer als die Mundhöhle, bei erstem kürzer ist; denn das von mir gemessene Exemplar des Heulaffen war ein junges, nur mit drei Backzähnen jeder Seite versehenes, deren das erwachsene Thier sechs hat, daher als wahrscheinlich anzunehmen ist, dass mit dem Alter der Schlund sich verkürzt und der Abstand der Bogenlinien sich bis zum Verschwinden verschmälert haben würde, welches zu verificiren in Ermangelung eines ausgebildeten Schädels dieses südamerikanischen Affen ich nicht im Stande war.

Nicht anders verhält es sich mit der Sphinx und dem Mandril. Bei letztem ist der Schlund tiefer und enger, aber der Zwischenraum der Schläfenlinien breiter als bei erstern. Der Mandril war aber noch sehr jung, es sind noch sämmtliche Wechselzähne und ausserdem nur die ersten bleibenden Backzähne, im Ganzen also nur drei Backzähne jeder Seite oben und unten vorhanden, auch sieht man noch einen Rest der Nasen- und Stirnnaht. Die Sphinx hingegen war beinahe ausgewachsen, denn es sind alle bleibende Zähne da, mit Ausnahme des letzten Backzahns jeder Seite, welcher dem Durchbruche nahe ist, so dass auch hier wahrscheinlich die Bildung eines Scheitelkammes bevorstand.

Bei den angeführten Nagethieren, dem Kaninchen, Hasen, Eichhorn, ist die relative Schlundtiefe kurz, ungleich kürzer, als bei den Raubthieren; dem entspricht die Flachheit des Scheitels mit Entfernung der Lineae semicirculares von einander. Dasselbe ist der Fall bei Spalax typhlus und Dipus jaculus.

Beim Ameisenscharrer vom Kap sind das Verhältniss des Schlundes und die relative Höhe der Bogenlinien denen des Hasen fast gleich; der Schlund ist nämlich kurz im Vergleich zur langen Mundhöhle, daher die Bogenlinien noch ein Viertel des Umfanges der Hirnschale einschliessen.

Das Schnabelthier hat unter allen Thieren der Tafel den geringsttiefen Schlund, mit welchem die Divergenz der Bogenlinien und die

---

dem Keilbeinkörper noch nicht verwachsen, der Zitzenfortsatz ist noch wenig entwickelt, auch die Muskelerhabenheiten der einzelnen Knochen, als der Stachelhöcker des grossen Keilbeinflügels, der äussere Hinterhaupthöcker mit der Kreuzgräthe und die Bogenlinien der Scheitelbeine sind nur noch angedeutet. Die Schneide-, Eck- und ersten Backzähne sitzen lose und verrathen sich als Wechselzähne durch die dahinter zum Theil sichtbaren bleibenden Zähne. Da nun die Gestalt und Stellung der Zähne mit denen des Pongo nach Cuvier's Abbildung übereinkommt, und da ein ausgewachsener Satyrus in Europa noch nie gesehen worden ist, sondern alle jung zu uns herüberkamen und dem ihnen feindlichen Klima in Kurzem erlagen, so hat Rudolphi mit Grund obiger Meinung sich angeschlossen, welche durch die von mir angestellten Vergleichungen noch fester begründet wird.

ausserordentliche Breite des Schädelgewölbes zwischen ihnen, ähnlich derjenigen der Cetaceen und der Vögel, übereinstimmen.

Beim Hunde und Fuchse sind der Schlund tiefer und demgemäss die Bogenlinien höher als bei den Nagern. Der Bär besitzt jenen verhältnissmässig tiefer als der Fuchs, und es kommen denn auch die Bogenlinien bei jenem schon vorn am Scheitelbeine, bei diesem erst am Hinterhaupte zusammen. Beim braunen Bären ist der Schlund relativ nicht ganz so tief als beim Eisbären, daher bei jenem die Linien sich mehr vorn vereinigen.

Sehr auffallend ist der Unterschied der Schädelform des Löwen und der Hauskatze. Bei erstem ist die Tiefe des Schlundes geringer als die Mundhöhle und die Bogenlinien stehen um einen Zoll von einander, bei letztem ist sie grösser als die Mundtiefe, und die Linien vereinigen sich auf dem Scheitelbeine. Der Löwe war aber noch jung und im Zahnen begriffen, als er starb, denn es sind an jeder Seite der Kiefern erst drei Backzähne ausgebrochen.

Bei dem räuberischen Iltis, wo Mund und Rachen fast gleiche Tiefe haben, harmonirt mit diesem Verhältniss die ausserordentliche Breite der Schläfenflächen, deren Grenzen schon auf dem Stirnbeine zusammentreten.

Bei der Fischotter erscheint der Schlund sogar tiefer als die Mundhöhle, und die Convergenz der Bogenlinien rückt am Stirnbeine noch weiter vorwärts. Beim Igel kommen die Verhältnisse denen des Marders nahe.

Beim Pferde ist die relative Schlundtiefe fast gleich derjenigen des Igels, und wiederum vereinigen sich die Bogenlinien.

Bei den Wiederkäuern, deren Bogenlinien sehr weit von einander abstehen, ist die Rachentiefe viel kürzer als beim Pferde.

Bei der Ziege und beim Rehe ist die relative Schlundtiefe grösser als beim Edelhirsche, auch steigen bei jenen beiden die Bogenlinien höher hinauf als bei diesem.

Beim Auerochsen ist erste geringer als beim zahmen Rinde und die Scheitelbreite verhältnissmässig grösser.

Bei den Schweinen ist die Schlundtiefe ungleich geringer als bei den Raubthieren und dem Pferde; dem entsprechend kommen auch die Bogenlinien hinten nicht zusammen.

Der Schlund des Hirschebers ist relativ tiefer als der des Hausschweines und des Nilpferdes, und die Lineae semicirculares steigen beim Hirscheber höher hinauf als bei diesen beiden.

Viel weiter abstehend als bei den drei vorigen, sind sie beim Wallross, welches eine sehr kurze Schlundtiefe hat.

Zwei triftige Argumente liefern noch die Köpfe des Delphins und des Narvals, in denen die Mundhöhle ausser Verhältniss lang zum Schlunde ist und die Bogenlinien so sehr entfernt verlaufen.

Die Entwickelung des Kronenfortsatzes als der Insertion des

Schläfenmuskels hält derjenigen der Bogenflächen und des Schlundes in der Regel Schritt.

Interessant ist die Wahrnehmung, dass bei den aufgeführten fossilen Thieren es sich in gleicher Weise verhält und das Gesetz demnach bis in die Urwelt hinaufzureichen scheint. Es findet sich nämlich an den Schädeln dieser drei der Schlund kurz im Vergleich zur Mundhöhle, und die Bogenlinien fassen einen breiten Zwischenraum ein. Der urweltliche Stier hat eine viel grössere relative Schlundtiefe als der Mammuth, auch stehen bei jenem die Lineae semicirculares verhältnissmässig viel weiter von einander ab. Die Verhältnisse des Dinotherium kommen denen des Monodon nahe.

Zwei merkwürdige Anomalien bieten freilich das Trampelthier und das Opossum dar, bei welchen beiden, ungeachtet des sehr kurzen Schlundes, die Bogenlinien dennoch schon vorn am Schädel sich vereinigen. Noch einige andere Ausnahmen habe ich bemerkt, die sich aber auf besondere Formenabweichungen des Schlundes beziehen und daher nur scheinbare Gegenbeweise sind. So ist bei Myrmecophaga didactyla der Schlund zwar tiefer als die Mundhöhle bei sehr niedrigen Schläfenflächen und kleinen Kronenfortsätzen; allein die Capacität dieser Höhle wird hier durch ausserordentliche Schmalheit beschränkt, denn ihr Gewölbe hat die Gestalt einer langen und schmalen Rinne an der Schädelbasis, welche in die bei diesen Thieren vorhandene Rinne an der Vorderfläche der Halswirbel zur Aufnahme der Speiseröhre sich fortsetzt. Beim Maulwurf ist ebenfalls der Schlund im Vergleich zur Mundhöhle tief, dennoch der Scheitel sehr breit und flach; auch hier erscheint die Rinne des Schlundes zwischen den Gaumenbeinen sehr enge. Umgekehrt hat der Biber eine sehr geringe Schlundtiefe, dessungeachtet bilden bei ihm die Bogenlinien eine starke, auf dem Scheitel beginnende Gräthe; aber am Schlundgewölbe dieses Thieres findet sich eine grosse Aushöhlung im Zapfentheile des Hinterhauptbeines, wodurch er beträchtlich an Raum gewinnt.

Einige Abweichungen endlich erklären sich auf oben bemerkte Weise aus dem verschiedenen Alter der Thiere, deren Schädel mir zu Gebote standen. So z. B. verlaufen an dem Skelete einer nicht ausgewachsenen Callithrix, welches in jeder Kieferhälfte nur 4 Backzähne zeigt, deren das ausgebildete Thier sechs hat, die Bogenlinien sehr niedrig, obgleich der Schlund tiefer als die Mundhöhle, aber zugleich durch die stark einwärts sich drängenden Bullae tympanicae ungemein verschmälert ist. Bei dem nahe verwandten Hapale hingegen, einem völlig ausgebildeten Exemplare mit fünf Backzähnen, fand ich die Verhältnisse dem Satze entsprechend, indem die Tiefe der Mundhöhle gleich derjenigen des Schlundes $6^1/_2$''' betrug, der Schlund bei minder einwärts ragenden Gehörpauken beträchtlich breiter war, und die Bogenlinien, fast parallel, höher nach dem Scheitel hinaufreichten als bei Callithrix; ihr geringster Abstand an

der Vereinigung der Kranz- und Scheitelnaht mass nämlich 6‴, und der Bogen zwischen den Gehörgängen 2″. Bei Hapale ist auch der Kronenfortsatz viel stärker als bei Callithrix, und der Fortsatz hinten am Kieferwinkel ist dort vorhanden, welcher hier fehlt. Der Kopf der Callithrix nähert sich durch eine mehr rundliche Wölbung der Hirnschale mit weniger flach zurückfallender Stirn, gewölbte Oberaugenhöhlenränder, ungleich kleinere Kiefer und Zähne, grösseren Gesichtswinkel und weiter nach vorn liegendes Hinterhauptloch mehr der menschlichen Bildung als jener der Hapale.

Nach allen diesen Thatsachen darf also die Existenz eines gesetzlichen Verhältnisses des obern Schlundraumes zum Umfange der Schläfenmuskeln und der Halbkreisflächen, wie für die erwachsenen menschlichen Individuen, so auch wenigstens für eine grosse Zahl von Säugethieren der verschiedensten Ordnungen und Familien aufgestellt werden, und viele der angeführten Beobachtungen sprechen zweitens dafür, dass in den Säugethieren wie im Menschen, mit dem Fortschritt des Alters von der Geburt bis zum vollendeten Wachsthume, das Verhältniss der relativen Schlundtiefe zur relativen Höhe der Bogenlinien in progressivem Steigen ist, indem in dem Maasse, wie jene sinkt, diese sich hebt.

Vergleichen wir endlich in beiden Beziehungen die menschliche Kopfbildung mit derjenigen der untersuchten Säugethiere im ausgewachsenen Zustande, so finden wir zuvörderst in Ansehung des Verhältnisses der Schlundtiefe zur Länge der Mundhöhle, indem wir beim Menschen die Durchschnittsgrösse der verschiedenen Varietäten und Stämme zum Grunde legen, dass das Schlundgewölbe relativ

im Pongo ungleich kürzer,
in der Meerkatze länger,
im Brüllaffen sehr viel länger,
in den Nagern und Beutelthieren dem menschlichen ähnlich,
im Schnabelthier und Ameisenscharrer kürzer,
in den Raubthieren viel länger,
im Pferde und Igel länger,
in den Wiederkäuern dem menschlichen nahestehend, meist etwas länger,
in den Vielhufern dem menschlichen ähnlich,
in den Cetaceen kleiner ist.

Daraus ergibt sich, wenn von den Meerbewohnern abstrahirt wird, dass wenigstens im Vergleich zu den mit vier Extremitäten versehenen Säugethieren, welche der Messung unterworfen wurden, der Mensch den relativ kürzesten Schlund hat, mit Ausnahme des asiatischen Pongo und einiger Gattungen der Kriecher. Dem Menschen am nächsten stehen die Nager, Beutelthiere und Vielhufer, am fernsten die Raubthiere.

In Betreff des Verhältnisses der Scheitelfläche zum Umfange des

Schädelgewölbes sehen wir, dass die Bogenlinien relativ zu diesem Umfange

bei den Affen viel näher beisammen stehen als beim Menschen,
bei den Nagern in menschenähnlichem Abstande,
bei den Raubthieren, dem Beutelthiere, Pferde und Igel viel näher,
bei den Wiederkäuern näher, beim zahmen Rinde ähnlich wie beim Menschen,
bei den Schweinen und dem Nilpferde näher,
bei den Wallen hingegen weiter von einander abstehen, als beim Menschen.

Der Mensch besitzt mithin, verglichen mit den angeführten Säugethieren, die Walle wiederum ausgenommen, die relativ grösste Scheitelbreite. Am nächsten kommen ihm darin einige Wiederkäuer, wogegen die Affen und die Raubthiere sich am weitesten von ihm entfernen. Der Mensch zeichnet sich demnach vor der Thierclasse, deren Organisation ihm die nächste ist, im Ganzen und mit verhältnissmässig wenigen Ausnahmen durch die kleinste Schlundtiefe und die geringste Entwickelung der Schläfenmuskeln aus. Hierdurch charakterisirt sich, eben wie auch durch die Grösse des Camperschen Gesichtswinkels bei ihm, die Unterordnung der Kau- und Schlingwerkzeuge unter das Organ der Intelligenz, des Nahrungstriebes unter die geistigen Functionen, durch welche er sich über die Thierheit erhebt. Die grössere Scheitelbreite der Cetaceen ist wegen ihrer sehr niedrigen Schaale für das grosse Gehirn kein gegründeter Einwand.

So viel aus den bisherigen Wahrnehmungen sich ableiten lässt, ist die Schädelform der meisten Quadrupeden — welche nämlich bei ausgewachsenem Körper eine geringere Scheitelbreite als der Mensch haben — in der ersten Lebensperiode nach der Geburt in dieser Hinsicht derjenigen des Menschen ähnlicher, entfernt sich aber mehr und mehr von ihr bis zum ausgebildeten Wachsthum, indem durch Annäherung der Bogenlinien, selbst bis zur Verschmelzung, der Scheitel sich verengt, resp. in einen Kamm verwandelt.

Vielleicht greift das erörterte Verhältniss in dem Thierreiche noch weiter und erstreckt sich unter Modificationen, welche der Knochenbau der andern Classen mit sich bringt, über sämmtliche Wirbelthiere, sowohl die mit kaltem, als mit warmem Blute.

Bei den Vögeln ist bekanntlich der Bau der Schädelbasis von dem der Säugethiere sehr verschieden. Der Oberschnabel, welcher aus den verwachsenen Oberkieferbeinen, dem Zwischenkiefer und den Nasenbeinen besteht, sendet nach hinten zwischen dem den Jochbogen entsprechenden äusseren Schenkelpaare zum Quadratknochen, die beiden inneren Schenkel oder Gaumenbogen aus, welche die Gaumenbeine vorstellen und eine aufwärts in die Nasenhöhle führende und nur vorn durch die Gaumenhaut geschlossene Spalte

zwischen sich nehmen, welche die horizontal gestellte sehr lange hintere Nasenöffnung ist; gegen diese steigt von oben ein pflugschaarähnliches Knochenblatt herab. Die Gaumenbogen trennen sich hinten mehr oder minder deutlich in zwei Blätter mit einer dazwischen liegenden Vertiefung, welche die mit den Gaumenbeinen verwachsenen flügelförmigen Keilbeinfortsätze und die Fossa pterygoidea sind. Die beiden inneren Blätter treten hinten, da wo die zu den Quadratbeinen divergirenden schulterähnlichen Knochen mit diesen Fortsätzen articuliren, zusammen und fassen eine Grube ein, die oben geschlossen ist, aber nach vorn in die erwähnte Spalte sich fortsetzt und das etwas erweiterte Ende der hinteren Nasenöffnung ausmacht. Die Grenze zwischen der Mundhöhle und dem Schlunde ist also da, wo diese Grube vorn anfängt, oder wo die Gaumenbogen sich in ihre Blätter spalten. Dieselbe wird, wie ich wenigstens beim Huhne finde, an den Seiten der Spalte durch zwei quere Reihen rückwärts gerichteter Wärzchen in der Gaumenhaut begrenzt. Ein Gaumensegel ist nicht vorhanden, aber die Gaumenhaut behält im Huhne ihr hartes, mit Warzen besetztes Epithelium noch eine Strecke rückwärts bis zu zwei stachligen Vorsprüngen, welche dem freien Rand eines Gaumensegels analog sind, von wo aus sie weicher und mit einem dünnen Epithelium bedeckt, am Schlundgewölbe sich fortsetzt. Das Tuberculum pharyngeum des Grundbeines liegt weit vor dem einfachen Condylus occipitalis, weil die Muskeln vor dem Hinterhauptloche eine sehr ansehnliche Dicke haben. Nach dieser Grenzbestimmung erscheint nun an den vielen Vogelköpfen, welche ich betrachtet habe, selbst an solchen mit kurzem Schnabel, die Länge der Mundhöhle im Vergleich zur Schlundtiefe sehr gross. Diesem entsprechend sind die Scheitel der Vogelschädel flach, die Bogenlinien verlaufen, weit entfernt sich zu berühren, und divergiren rückwärts stark gegen die Quadratknochen herab, wodurch das Hinterhaupt eine kugelige Wölbung gewinnt; auch die Kronenfortsätze sind sehr klein.

Anlangend die Reptilien, so konnte ich vorläufig zwar nur an einigen Skeleten aus den Ordnungen der Batrachier, der Chelonier und Ophidier, nicht an Sauriern, die Messungen anstellen, nämlich an der Rana temporaria und Salamandra terrestris, an der Testudo graeca, an der Coluber natrix, aber an diesen wenigen bestätigt sich das fragliche Verhältniss unverkennbar, denn sie kamen darin überein, dass der harte Gaumen und die Nasenhöhle sehr kurz, dahinter der Rachen verhältnissmässig sehr lang war, und die Bogenlinien mehrentheils bis zur völligen Berührung oder doch bis auf einen geringfügigen Abstand einander sich näherten. So fand ich beim Grasfrosche die Länge der Mundhöhle $2'''$, die der Rachenhöhle, am hintern Rande des harten Gaumens beginnend, $4^1/_2'''$, und die Bogenlinien hinten zusammentretend; beim Erdsalamander die Mundhöhle $2'''$, den Rachen $4^1/_2'''$ lang, begleitet von einer noch deutlicheren Vereinigung der Bogenlinien und einem unterscheidbaren Kronenfortsatze.

Bei Testudo graeca übertraf die Länge des Rachens die der Mundhöhle noch bedeutender, indem jene 10‴, diese $3^1/_2$‴ betrug; hier waren zugleich der Scheitelhöcker und der Kronenfortsatz sehr stark, die Lineae semicirculares flossen schon auf dem Scheitelbeine zusammen und bildeten, ähnlich wie bei den fleischfressenden Säugethieren, eine prominirende Leiste. Bei Coluber natrix war das Verhältniss viel geringer, nämlich die Mundhöhle 3‴, der Rachen bis zum Tuberculo 5‴ lang, aber die Bogenlinien berührten sich auch nicht, sondern convergirten bis auf 1‴ Abstand an der Querleiste des Hinterkopfes. — Später fand ich Gelegenheit, auch einige Eidechsenarten in dieser Hinsicht zu untersuchen. Ich sah, dass beim Alligator die hinteren Nasenöffnungen bis ganz in die Nähe des grossen Loches zurückgedrängt sind und der Raum für das Schlundgewölbe ausserordentlich kurz ist; auch ist die Richtung der Schläfenlinien hier eine divergirende und der Scheitel sehr breit und flach. Beim ägyptischen Chamäleon befinden sich jene Oeffnungen sehr nach vorn, und die Linien verlaufen parallel. Der Leguan (Iguana delicatissima) hat einen viel tieferen Schlund und weit kürzere Mundhöhle als der Alligator, seine Bogenlinien nähern sich einander, jedoch ohne sich völlig zu berühren.

In der Classe der Fische ist das Gesetz wegen der sehr abweichenden Anordnung der Gesichtsknochen, namentlich wegen der fehlenden hinteren Nasenöffnungen, des nach vorn gerückten Zungenbeines, der Kiemenbögen und der gezähnten Schlundkopfknochen schwerer nachzuweisen. Ich hatte nur aus der Abtheilung der Knochenfische und zwar zwei Gerippe, nämlich vom Kabliau und Hechte vor mir. Wurde hier der Raum von der Mundspalte bis zu den Schlundzähnen als Mundhöhle angesehen, so erschien diese beträchtlich lang und der Schlund kurz; hiemit übereinstimmend fand ich beim Hecht die Bogenlinien parallel, beim Kabliau rückwärts divergirend verlaufen, und einen Kronenfortsatz bei beiden deutlich vorhanden. Die angeführten Beobachtungen machen demnach die Allgemeinheit des Gesetzes unter den Vertebraten sehr wahrscheinlich.

III.

Die Höhle des Schlundkopfes. Nasentheil derselben.

Nach Eröffnung der Schlundkopfhöhle durch Aufschlitzen der Hinterwand in der Mitte vom Tuberculo pharyngeo bis zur Speiseröhre hinab, unterscheiden sich in derselben drei über einander liegende Abtheilungen, deren Trennung jedoch nur an der Vorderseite und durch zwei von vorn in die Höhle hineinragende Blätter, nämlich das Gaumensegel und den Kehldeckel bewirkt wird. Die oberste vom Schlundkopfgewölbe bis zur oberen Fläche des Gaumensegels hinab enthält anstatt einer vordern Wand die hinteren Nasenöffnungen und wird daher der Nasentheil, Pars nasalis pharyngis, genannt. Die mittlere zwischen dem Gaumenvorhange und dem Kehldeckel befindliche ist vorn ebenfalls und zwar durch den hintern Zugang zur Mundhöhle durchbrochen, demnach Mundhöhlentheil, Pars oralis, zu nennen. Die untere endlich, unterhalb des Kehldeckels hinter dem Kehlkopfe absteigende engere und kürzere Abtheilung hat allein eine vordere Wand, in welcher sich oben zwischen dem Kehldeckel und den Spitzen der Giessbeckenknorpel der elliptische Eingang in den Kehlkopf befindet, weshalb sie Kehlkopfstheil, Pars laryngea, heissen möge. Da jene unvollkommenen Scheidewände schräg in die Höhle des Schlundkopfes hineinragen und nicht bis zur Hinterwand reichen, so erscheinen die drei Abtheilungen auch nur in der vorderen Hälfte gesondert, während sie in der hinteren in die gemeinschaftliche Höhle zusammenfliessen. Der Nasen- und Mundhöhlentheil zusammen, mithin die Strecke von der Schädelbasis herab bis zur Epiglottis, bildet die Rachenhöhle, Fauces s. Cavum faucium.

Im Nasentheile des Schlundkopfes finde ich Nachstehendes zu bemerken. Mitten am Gewölbe unter dem Zapfen des Hinterhauptstückes, etwa drei Linien hinter den Flügeln der Pflugschaar befindet sich Mayer's *Bursa pharyngea*, eine sackförmige Ausbeugung der Schleimhaut von der Grösse einer mässigen Erbse, deren Oeffnung oval, scharfrandig und in einigen Köpfen gleich einem Stecknadelkopfe enge, in andern ansehnlich weit ist und sich selbst bis zum grössten Umkreise des Beutels ausdehnen kann. Sie liegt in einem Grübchen an der unteren Fläche des Hinterhauptzapfens, welches vor dem Tuberculo pharyngeo sichtbar und zuweilen ansehnlich vertieft ist, Fovea bursae. Letzte hat ihre Lage weiter rückwärts als die Sattellehne, unterhalb der Grube des verlängerten Markes. Meistens sieht man in ihr ein oder mehrere feine Löcher, wahrscheinlich zum Durchtritt von Blutgefässen, welche aber nur bis in die schwammige Substanz, nicht bis zur oberen Fläche des Zapfens hinauf-

dringen. Im Europäer ist die Vertiefung durchgängig flach, doch finde ich sie ausnahmsweise in dem Schädel eines alten Mannes sich zwei Linien tief in schräger Richtung rückwärts hinauf erstrecken und ihren Eingang anderthalb Linien breit. Von ausserordentlicher Tiefe sah ich sie, wie oben angegeben, an den Schädeln eines Buschmannes und eines Kaffern. An den Seiten des genannten Säckchens sind zwei nach oben und aussen sich vertiefende Buchten, Sinus faucium superiores, welche vorn von der halbmondförmigen Schleimhautfalte am obern Rande der hinteren Nasenöffnung, nach aussen und unten von dem oberen wulstigen Rande der Rachenmündung der Ohrtrompete begrenzt werden, einwärts den mittleren, flach erhabenen Theil des Schlundgewölbes vor der Bursa und diese selbst zwischen sich nehmen, und hinten unabgesetzt in die Hinterwand des Rachens übergehen. Sie haben ihre Lage in zwei rauhen Aushöhlungen der unteren Fläche des Keilbeinkörpers zwischen dem hinteren Rande des inneren Flügels des Processus pterygoidei und dem an die Pflugschaar sich anlehnenden Processus vaginalis, welche rückwärts und auswärts gegen die Spitze des Felsenbeines hin sich verschmälern, zum Theil auch unter dem Fasergewebe des vordern grössern Loches. Diese Gruben, welche fast dreiseitig und in verschiedenen Schädeln von verschiedener Länge sind, jenachdem ihre hinteren Enden den Felsenbeinen sich mehr oder weniger nähern, werden nicht unpassend *Foveae asperae* genannt. Man bemerkt nämlich in ihnen mehrere grössere und kleinere, meist längliche rauhe Vertiefungen, mit Ernährungslöchern versehen, von denen die geräumigste hinten an der Spitze zu liegen pflegt, die mehr nach vorn und innen gelegenen werden in einigen Köpfen durch schmale vorspringende Knochenblättchen von einander getrennt. Zuweilen findet man einzelne grössere und tiefe Löcher, die bis in die Substantia spongiosa dringen. Die Foveae asperae werden von einer dünnen knorpelfesten Schicht, welche eine Fortsetzung des faserigen Ueberzuges der Pars basilaris ist, bekleidet, und die Schleimhaut des Schlundkopfes ist mit diesem Gewebe fest und straff verwachsen.

In den Sinubus liegen ansehnliche Schleimhöhlen oder Divertikel der Schleimhaut, welche von den Vertiefungen der Foveae asperae aufgenommen, durch scharfgerandete Schleimhautvorsprünge abgegrenzt werden und theils enge, theils weite Oeffnungen haben, in unbestimmter Zahl. Sie sind 2—3‴ lang und mehr flach als in die Tiefe gerichtet. In der Regel sind drei ziemlich weite und ausserdem mehrere enge Mündungen vorhanden. Zuweilen nimmt die Schleimhaut durch Brücken zwischen den Mündungen eine netzartige Bildung, ähnlich der Oberfläche der Tonsillen an. Nicht selten sind die grösseren Höhlen durch vom Grunde sich erhebende Falten in unvollkommene Zellen abgetheilt, und oft findet man in der Tiefe einzelner Höhlen feine Mündungen enger Schleimkanäle, welche sich in sie einsenken. Den in die Tiefe gehenden Ausbeugungen folgen die

Oberflächen des Fasergewebes und der Knochen. Die äussere und obere Grenze jedes Sinus macht in vielen Fällen ein, jedoch nicht ganz beständiges, zuweilen fehlendes Schleimhautfältchen, welches von dem Ueberzuge, den die obere Fläche der knorpligen Ohrtrompete von der Schlundhaut erhält, zum Gewölbe aufsteigt.

Nach aussen von dem letztgenannten Fältchen bildet der Schlundkopf eine gegen die untere Fläche des Felsenbeines schräg aufsteigende trichterförmige Einsenkung, *Recessus infundibuliformis*, in deren Tiefe sich wiederum zarte Schleimhautfältchen, jedoch in geringer Zahl befinden, hinter welchen Scheimhöhlen liegen. Diese seitlichen Ausbreitungen der Schlundkopfhöhle erstrecken sich in die Flügel des Gewölbes hinein, und eben dadurch ragt die obere Wand der im Sulcus tubae absteigenden knorpligen Trompete etwa einen halben Zoll lang in die Rachenhöhle hinein und erhält eine Bekleidung von ihrer Schleimhaut, während die häutige untere Wand dieses Kanales bis zum Ostio pharyngeo ausserhalb des Rachens sich befindet und zwischen dem Cephalopharyngeus und Levator veli penduli sich verbirgt. Es sind indess die Flügel nicht ihrer ganzen Breite nach hohl, denn der Trichter reicht nicht bis zu ihrer Spitze, hört vielmehr schon früher auf, so dass zwischen seinem geschlossenen Ende und der Spitze des Flügels an der äusseren Fläche ein Abstand von 4—5‴ ist, in diesem bestehen die Flügel bis zu den Seitenbändern hin aus einer häutigen Ausbreitung von Sehnenfasern, die vom Felsenbeine herabkommen, mit etwas Fett untermengt, und an der hintern Fläche von den schwachen Bündeln des Cephalopharyngeus bedeckt werden. Die trichterförmigen Divertikel in den Flügeln haben durchaus nur die Bedeutung von Schleimhöhlen. In einem Kopfe, dessen mittlerer Schlundbeutel einfach, flach und nur mit einem kurzen, längsspaltigen Eingange versehen war, zeigte sich die Höhlung des linken Flügels um so grösser, der Uebergang in dieselbe erschien durch eine häutige Brücke in zwei ansehnliche, scharf begrenzte, rundliche Oeffnungen geschieden, und der Trichter selbst durch eine vollkommene Scheidewand, deren Anfang die Brücke war, in zwei hinter einander liegende Sinus getrennt, zu deren jedem eines der Löcher führte.

In einem männlichen Kopfe fand ich die Schleimhöhlen am Schlundgewölbe ungemein stark entwickelt. Die Bursa pharyngea hatte $3^1/_2$‴ Tiefe und an der Mündung eine Länge von 5‴. Zu beiden Seiten derselben bildete die Schleimhaut grosse, der Länge nach von vorn nach hinten horizontal gerichtete, fast parallele, nur hinten etwas convergirende Falten oder vielmehr Blätter, deren rechts drei, links vier vorhanden waren. In die inneren Falten, welche stärker und länger als die äusseren waren, trat zugleich die Gefässhaut ein, der freie Rand derselben hatte vorn eine Dicke von 1‴, hinten $^1/_2$‴, und erschien wiederum durch Längefurchen abgetheilt. Die äusseren Blätter hatten einen scharfen freien Rand und

wurden blos von der Schleimhaut gebildet. Zwischen diesen Blättern nach ihrer ganzen Länge fanden sich die mächtigen Schleimhöhlen, welche vorn breiter als hinten waren und in der Tiefe 3—4‴ betrugen, zuweilen vereinigten sich zwei Nachbarblätter nach hinten und schlossen eine kürzere Höhle ein. Die gesammte Gruppe von Höhlen erstreckte sich nach vorn bis zu den Choanen hin, und eine bogenförmige Querfurche trennte sie von der Schleimhaut der Decke der Nasenhöhle.

In einem dritten, ebenfalls männlichen Kopfe waren die Schleimhöhlen in drei elegant gestalteten, lebhaft rothen Vertiefungen symmetrisch gruppirt. Die mittlere, welche die Bursa vertrat und von zwei concaven Schleimhautplatten begrenzt wurde, war spitzwinklig oval, von vorn nach hinten 4‴ lang und 2‴ tief. Die beiden seitlichen an Stelle der Sinus waren von gleicher Länge und Tiefe und lagen rechts und links unmittelbar neben jener, sie erschienen halbmondförmig, einwärts von den Falten der mittleren, auswärts von einer nach aussen convexen Falte eingeschlossen, so dass das Ganze in einer Breite von $6^1/_2$‴ dem Durchschnitt einer Tulpe ähnlich sah. Dieser Form entsprechend sah ich an einer Basis cranii die Fovea bursae verlängert und zwischen zwei länglichen Vertiefungen liegend. Ein vierter, weiblicher Kopf hatte anstatt der Bursa ebenfalls eine elliptische Grube, die in eine hintere und vordere Zelle abgetheilt war, und zu beiden Seiten derselben regellos stehende grössere und kleinere Höhlen.

Die Rachenmündung der Tuba Eustachii ist fast dreiseitig. Der obere wulstige Rand, in welchem das dicke Ende des Trompetenknorpels vorragt, ist schräg nach hinten und abwärts geneigt; der hintere untere Rand bildet eine leichte, nach vorn absteigende Wölbung, an welcher die obere Schleimhautplatte des Gaumenvorhanges sich in die Röhre hineinschlägt, um zunächst die an der untern äusseren Seite derselben befindliche knorpelfreie Rinne inwendig zu bekleiden. An dieser Stelle tritt von aussen der Gaumenheber zwischen die Platten des Gaumenvorhanges ein. Derselbe verläuft unter der häutigen Strecke der Tuba, durch Bindegewebe damit zusammenhangend, und einige seiner Fasern entspringen von dieser Haut; letzte vertreten, da sie überall an häutige Theile angeheftet sind, gleichsam die Stelle von Längebündeln. Der vordere Rand der Trompetenmündung ist eine kurze, senkrechte, scharfe Schleimhautfalte, welche am innern Flügel des Processus pterygoideus absteigt, dem unteren Rande begegnet und im Gaumensegel da sich verliert, wo dieses vom harten Gaumen abgeht. Diese Falte nenne ich *Plica salpingopalatina*, sie bildet den grösseren unteren Theil des äusseren Randes der hinteren Nasenöffnung, über ihr wird diese Oeffnung durch den Vorsprung der Ohrtrompete in etwa verengt, an welchem der äussere Rand in den oberen, eine halbmondförmige Falte

übergeht, daher die Choane nicht rectangulär, sondern oben schmaler als unten ist.

Die Choane wird überhaupt durch die Bekleidung der Schleimhaut in ihren Grenzen einigermassen verändert und gestaltet sich dadurch in etwa abweichend von ihrer Form im trockenen Schädel. Ausser dem bereits Angeführten nämlich verliert sie oben durch die halbmondförmige Falte und unten durch die Decke der vom Boden der Nasenhöhle in die obere Platte des Gaumenvorhanges sich fortsetzenden Schleimhaut, wie durch die leichte Aufwärtswölbung derselben zunächst dem harten Gaumen merklich an Höhe. Die halbmondförmige Falte ist häufig doppelt vorhanden, indem vor der beständigen noch eine zweite von der Pflugschaar nach dem hinteren Ende der mittleren Muschel gehende und zwischen beiden eine längliche Vertiefung sich befindet. Der vorderen Falte entsprechend sieht man in manchen Schädeln eine ausgeschweifte Leiste an dem Keilbeinfortsatze des Gaumenbeins da, wo derselbe vorn an den Scheidenfortsatz des Keilbeines sich anlegt. Ferner steht der hintere Rand des inneren Gaumenflügels mehr zurück als der hintere Rand der Pflugschaar; aber die Plica salpingopalatina, welche die hintere Nasenöffnung auswärts begrenzt, liegt fast eine Linie weit vor dem ersten, etwa dem hinteren Rande des aufsteigenden Gaumenbeinblattes entsprechend, indem der wulstige Umfang der Trompetenmündung von dem oberen Theile des inneren Flügels aus nach vorn hin sich ausbreitet; und die hintere Grenze der Nasenscheidewand wird durch eine von der Schleimhaut und der Beinhaut beider Flächen der Pflugschaar gebildete, zurückspringende steife Falte mehr nach hinten gerückt, wodurch sie dem äusseren Choanenrande beinahe gegenübertritt. Der Pflugschaarrand steigt nämlich scharf ausgeschnitten etwas nach vorn herab, und unter ihm prominirt der hintere Nasenstachel rückwärts. Jene Falte zeigt in einem männlichen Kopfe, wenn man ihre Blätter von hinten trennt, in der Mitte eine Tiefe von $2—2^1/_2'''$, oben und auf dem Nasenstachel ist sie weniger tief, wodurch ihr hinterer Rand fast geradlinig wird, sie enthält auch zwischen ihren Platten keine Höhle, indem diese unter sich fest verwachsen sind. Endlich werden die Winkel der Choane sowohl durch die halbmondförmige Falte, als durch den buchtigen Uebergang der Plica salpingopalatina zum weichen Gaumen und die sanfte Beugung der Schleimhaut vom hinteren Pflugschaarrande eben dahin abgerundet, woraus eine mehr ovale Form hervorgeht.

Der Plica salpingopalatina gleichlaufend steigt vom hinteren Ende des oberen Randes der Trompetenmündung an der Seitenwand der Rachenhöhle, diese von der oberen Platte des Gaumensegels trennend, eine zolllange wulstige Falte, *Plica salpingopharyngea*, herab, welche nahe über dem Arcus palatopharyngeus in der Höhe, wo äusserlich die obersten Querbündel des M. pterygopharyngeus liegen, sich verflacht, sie kreuzt sich mit dem äusserlich schräg

vor ihr absteigenden hinteren Rande des Levator veli palati. Diese Falte setzt sich durch die bezeichnete flachere Stelle zur Seite der oberen Platte des Gaumenvorhanges, schwach rückwärts auswärts sich wendend, gegen den hinteren Gaumenbogen fort, an dessen obere Platte sie nach aussen sich anlegt. In ihr liegen auswendig die äussersten, vom Felsenbeine hinter der knorpligen Trompete absteigenden Bündel des M. cephalopharyngeus. Letzte verstärken sich abwärts, treten unter den oberen Schlundkopfschnürer und fügen sich an den M. palatopharyngeum in der Weise an, dass sie den äusseren Rand desselben ausmachen. Sie reichen aber mehrentheils weiter als dieser herab und verlieren sich nahe über dem Köpfchen des grossen Zungenbeinhornes in der unterliegenden Bindegewebshaut.

Hinter der Plica salpingopharyngea bildet der Schlundkopf an jeder Seite eine länglich absteigende, 1″ lange, $^1/_2$″ breite und etwa 3‴ tiefe Bucht, *Sinus faucium lateralis*, welche hinter der Ohrtrompete hinaufreicht und oben in den trichterförmigen Recessum sich fortsetzt. Diese Vertiefungen sind winklig durch die Seitenbänder des Pharynx, welche äusserlich in ihrer Mitte herabsteigen. Die Wand des Schlundkopfes ist in ihnen dünne und nur aus der Schleimhaut und Bindegewebshaut bestehend, indem der Constrictor supremus hier fehlt und mit seiner queren Strecke unter ihnen, mit der Spitze mehr einwärts und rückwärts verläuft, die schwachen, von der Pyramide kommenden Muskelbündel hinter ihnen und der Gaumenheber vor ihnen liegt; die Wand wird an dieser Stelle äusserlich nur von der Fascia buccopharyngea gedeckt. Die Sinus laterales enthalten in Haufen zahlreiche und ansehnliche Schleimcrypten von der Grösse eines Hirsekornes bis einer Linse, deren Mündungen man mit unbewaffnetem Auge sieht. Sie reichen oben bis in den Trichter hinauf und erstrecken sich abwärts bis dahin, wo der Arcus palatopharyngeus an die Seitenwand des Schlundes tritt. Die untersten Drüsen werden durch diesen Bogen von der vor ihnen liegenden Tonsille geschieden.

Den vorderen Raum im Nasentheil des Pharynx, dessen Seitenwände hinten von den Plicis salpingopharyngeis und den von den Trompetenmündungen aufsteigenden Fältchen, vorn von den Plicis salpingopalatinis begrenzt werden, in welchem die Sinus superiores und die Mündungen der Tuben liegen, welcher vorn in die Nasenhöhle, rückwärts durch den breiten Uebergang zwischen den Plicis salpingopharyngeis in den hinteren Raum des Pharynx führt, nenne ich den oberen Vorhof, *Vestibulum supremum pharyngis*. Der hintere, flachere Raum, welcher hinten durch die Hinterwand des Pharynx begrenzt und seitwärts durch die Sinus laterales und die trichterförmigen Divertikel gebildet wird, ist die oberste Abtheilung der eigentlichen Schlundkopfhöhle.

Bei den Wiederkäuern wird der niedrige Nasentheil des Schlund-

kopfes (welcher im Menschen wegen der grösseren Höhe der Nasenhöhle und der hinteren Nasenöffnungen überhaupt höher als bei den meisten Vierfüssern ist) am Gewölbe von der Nasenscheidewand aus durch eine dicke wulstige Schleimhautfalte der Länge nach halbirt, welche eine Fortsetzung des Schleimhautüberzuges der Pflugschaar ist und vom hintern Rande derselben schräg rückwärts aufsteigt, so dass von den Seiten zwei schmale Rinnen entstehen. Im Innern der Falte befindet sich unter dem Aufhängebande des Pharynx ein von der Beinhaut der Pflugschaar ausgehendes sehniges Band, welches rückwärts sich verschmälert und aus zwei von den Seiten dieses Knochens kommenden Blättern besteht, die vorn eine flache Fortsetzung des zwischen den Platten der Pflugschaar eingeschlossenen Knorpels umfassen. Den Raubthieren fehlt diese Theilung des Rachens, so wie dem Menschen, dessen Schlund also auch in dieser Hinsicht jenen ähnlicher als den Wiederkäuern gebaut ist. Sowohl nach einer Bursa pharyngea, als nach Schleimdrüsenhöhlen neben der Mitte des Rachengewölbes habe ich beim Hunde, bei der Katze, der Ziege, dem Kalbe vergebens gesucht und an Stelle der letzten nur einzelne Schleimbälge wie an anderen Gegenden der Schlundhaut gesehen. Die Mündungen der Ohrtrompeten sind hier schräge Spalten.

IV.

Die Nasenscheidewand.

Bei Untersuchung der menschlichen Pflugschaar habe ich mich überzeugt, dass dieser Knochen in seinem Baue, seinen Verbindungen und seinen Entwickelungsstadien von den Anatomen bisher nicht genügend erkannt ist, und daher noch keine vollständige Beschreibung gefunden hat, weshalb ich meine Wahrnehmungen darüber, sofern sie Neues enthalten, in Folgendem mittheilen will.

Die Crista nasalis des Oberkiefers, welche durch das Zusammentreten der erhobenen innern Ränder der beiderseitigen Gaumenfortsätze entsteht, endet vorn in einen erhabenern Theil, Crista eminens s. anterior, welcher die Gestalt einer aus zwei niedrigen und länglichen Knochenblättern zusammengesetzten Rinne hat. Die Blätter, welche neben einander aufsteigen, gehören jedes der Oberkieferhälfte seiner Seite an. Vor der Crista eminens befindet sich die Spina nasalis anterior, welche, wiederum in der Mitte getheilt und aus

zwei dreiseitigen Seitenhälften zusammengesetzt, eine flach ausgeschweifte obere Fläche darbietet, die jener Rinne sich anschliesst. Die vordere Gräthe beginnt hinter den Eingängen der Canales nasopalatini, erhebt sich etwa 4‴ — 5‴ hoch, und ihr hinterer Rand steigt ziemlich senkrecht und flach gekrümmt oder zackig auf. An Kinderschädeln sieht man, dass die beiden Fortsätze, aus denen der vordere Nasenstachel besteht, nicht die Enden der Blätter der vordern Gräthe sind, sondern dass, während jene flach liegen, diese hinter ihnen auf den Rand gestellt erscheinen und vorn kolbig aufhören. Die Vordergräthe gehört ursprünglich ganz den Ossibus intermaxillaribus an; denn die Sutura incisiva, als hintere Grenze derselben, erstreckt sich an der Nasenfläche der Gaumenfortsätze einwärts in die Eingänge der erwähnten Kanäle hinein und geht alsdann rückwärts bis zum Anfange der Gräthe fort.

Beim Kinde hat der untere Rand der Pflugschaar vorn, wo er an den hintern Rand der Crista eminens stösst, einen scharfen halbkreisförmigen Ausschnitt, welcher diesen Rand aufnimmt, und vor diesem Ausschnitte einen spitzen dreiseitigen Fortsatz, mit welchem er den vordern Rand der Pflugschaar berührt; dieser schiebt sich keilförmig in die Rinne der Gräthe ein, welche er bis nahe dem vordern Nasenstachel ausfüllt. Hinten und oben umfasst die Schaufel der Pflugschaar den flachen konischen Vorsprung der untern Fläche des Keilbeinkörpers so, dass die Ecke des Keilbeinschnabels vorn zwischen die Platten der Pflugschaar tritt. Es bestehen demnach in den Verbindungen dieses Knochens zwei Gomphosen, indem derselbe vorn zwischen die Blätter der Crista eminens eingekeilt ist, hinten umgekehrt das Rostrum sphenoidale in ihr sich einkeilt. In der ersten dieser Verbindungen verschwindet im Laufe der Zeit der spitze Fortsatz der Pflugschaar zwischen den Blättern der Vordergräthe. Die Rinne des vordern Randes der Pflugschaar stösst alsdann, vorn in etwa sich ausweitend, an die Rinne der Gräthe, und die Anlage des halbkreisförmigen Ausschnittes an die Gräthe erstreckt sich, meist zackig und unregelmässig gestaltet, schräg bis zum obern Rande hinauf; die hintere Einkeilung aber bleibt.

In einigen Schädeln, sowohl von Erwachsenen, als von Kindern, doch nicht allgemein, fand ich im Grunde des Foramen incisivum zwischen der Spaltung desselben eine feine Oeffnung, in einen engern mittlern Canal, Canalis incisivus medius, führend, welcher in der Verbindung der beiden Ober- respective Zwischen-Kieferbeine rückwärts aufstieg und in der Furche der Vordergräthe seinen Ausgang hatte, so dass von jenem Loche aus bis in diese eine Borste sich hindurch leiten liess.

Bei den Säugethieren bilden die in der Mitte des Vordergaumens sich aneinanderlegenden flach gehöhlten innern Schenkel der Zwischenkieferbeine zusammen eine von vorn nach hinten gerichtete aufwärts stehende Rinne, in deren Boden mitten die Anlage verläuft.

Dieselbe ist eins mit der Furche der Vordergräthe des Menschen, und steht hinten mit der flach herabsteigenden Pflugschaar in Berührung, deren Spalte bis zum untern Rande hinabreicht, wegen des grössern Abstandes der Blätter breiter als im Menschen ist, und vorn in eine Rinne ausläuft. Letztere legt sich an den hintern Theil der Zwischenkieferrinne entweder blos an, oder schiebt sich in dieselbe ein, so dass sie von ihr umfasst wird, ähnlich wie beim Kinde; in beiden Fällen setzt sich diese Rinne rückwärts in die Spalte der Pflugschaar fort. Eine blosse Anlage findet Statt beim Rinde, bei den meisten Raubthieren, als dem Wolfe, Hunde, Fuchse, Dachse, deren Zwischenkieferrinne schmal und tief ist; beim jungen Löwen, wo die Pflugschaar vorn löffelförmig und breiter als die Rinne ist, welche letzte daher in einen Ausschnitt des Vorderrandes der erstern hineintritt, beim Hasen, wo die Rinne sehr lang und tief, beim Mandril und der Sphynx, wo sie ebenfalls schmal ist, ebenso beim Pferde. Beim Eisbären ist die Zwischenkieferrinne tief, breit und bauchig, und die etwas schmalere Pflugschaar fügt sich mit einem mittlern spitzen Fortsatze und zwei seitlichen Buchten an sie an. Die Einschiebung einer schmalen Pflugschaarrinne in eine breitere des Zwischenkiefers hingegen finde ich bei dem Schweine, dem Biber, dem Wallross; beim letzten bestehen die Seiten der Kieferrinne aus mehreren aneinanderliegenden Knochenblättern.

Bekanntlich besteht bei den meisten Säugethieren die Pflugschaar aus zwei nebeneinanderliegenden Knochenblättern, welche einen mehr oder minder breiten Zwischenraum haben und am untern Rande sich rinnenförmig schliessen. Bei den Cetaceen sind die Blätter so niedrig und so weit von einander abstehend, dass das Ganze eine sich nach hinten verflachende Rinne bildet. Der Zwischenraum wird überall von einem Knorpel ausgefüllt, welcher mit dem Knorpel der Nasenscheidewand von der Pflugschaar ein Stück ausmacht. Die Pflugschaar der menschlichen Frucht und des Kindes stellt ähnlich der der Walle eine flache Knochenrinne dar, deren Wände aber mit fortschreitendem Wachsthume höher werden, sich mehr und mehr einander nähern und nahe über dem untern Rande mit einander verwachsen. In den mittlern Lebensjahren findet man in der Regel die Spalte von dem sogenannten obern und dem vordern Rande mehr oder minder tief zwischen den Knochenplatten sich herabsenken. Am obern Theile des vordern Randes, wo die Mittelplatte des Siebbeins sich anlegt, ist dieselbe meistens enge, indem die Knochenblätter hier etwas dicker und einwärts mit kleinen Vorsprüngen besetzt erscheinen. Sie schliesst auch im Menschen ein knorpeliges Blatt ein, welches eine Fortsetzung des Nasenscheidewandknorpels ist und passend Pflugschaarknorpel, Cartilago vomeris, genannt wird. Dieser ist länglich, schmal, rectangulär und erstreckt sich, am hintern Winkel des Nasenscheidewandknorpels, zwischen dem vordern untern Rande der Mittelplatte des Siebbeins und dem vordern Rande der Pflugschaar,

von ihm beginnend, schräg rückwärts gegen den Keilbeinkörper hinauf, er befestigt sich an die Ecke des Keilbeinschnabels, mit welcher er verwachsen ist, und reicht in den vordern, stark vertieften Theil der Furche des oberen Pflugschaarrandes hinein, welcher diese Ecke aufnimmt. Ich fand ihn in verschiedenen jugendlichen Köpfen 3‴ — 4‴ breit und 9‴ — 11‴ — 1″ lang. Er lehnt sich mit den zwei längern Seiten, nämlich der obern an den hintern untern Rand der Lamina perpendicularis, wo dieser die Pflugschaar berührt, und mit der untern an den untern verwachsenen Theil der Pflugschaarblätter an. Da, wo er vom Nasenscheidewandknorpel abgeht, macht dieser in einigen Köpfen eine höckerige Ausbeugung nach der einen oder andern Seite hin. Der Pflugschaarknorpel ist an den Seitenflächen etwas uneben, entsprechend den Rauhigkeiten der Innenfläche der Platten des Knochens, und wird zwischen diesen Platten von einer zarten Knorpelhaut überzogen, welche zugleich die Beinhaut derselben ist. Bei grössern Thieren, z. B. dem Stiere, der Ziege, habe ich zwei Blätter, nämlich eine Knorpelhaut und eine Beinhaut, deutlich unterscheiden und trennen können; aber beim Menschen sind beide zu einer Haut verschmolzen, welche nicht in zwei Blätter zerlegt werden kann.

Die Ernährung des Pflugschaarknorpels wird durch Blutgefässe bewirkt, welche auf einem bisher unbekannten Wege zu seiner Umhüllungshaut gelangen. Es befindet sich nämlich am hintern Ende der Schaufel der Pflugschaar ein Ausschnitt, durch das Auseinanderweichen der beiden Knochenplatten entstanden, welcher mit der untern Fläche des Keilbeinkörpers ein Loch, das Pflugschaarloch, Foramen vomeris, bildet. Zuweilen befindet sich über demselben ein knöcherner Hügel am Keilbein, welcher von 1 — 2 kleinen Löchern durchbohrt ist. Das Pflugschaarloch und die Hügellöcher führen nach vorn in den Kanal zwischen der Furche der Schaufel und dem sich verflachenden untern Rande des Keilbeinschnabels, Canalis vomeris. Einmal sah ich oben am hintern Pflugschaarrande nahe unter den Flügeln ein Löchlein, welches durch einen kurzen Gang nach oben und vorn sich in diesen Canal öffnete. Häufig führt von der untern äussern Fläche eines oder beider Flügel ein Kanälchen in denselben, in welchen Fällen das hintere Löchlein gewöhnlich fehlt. Der Canal wird sowohl an der obern, als der untern Wand von der Beinhaut der Pflugschaarschaufel und derjenigen des Keilbeinkörpers, welche hier dick und vom Knochen leicht zu trennen sind, ausgekleidet. Im trocknen Schädel jugendlicher Personen gelingt es zuweilen, durch das Pflugschaarloch eine Haarsonde zwischen die Blätter dieses Knochens zu leiten, und sie bis zur vordern Nasenöffnung fortzuschieben. Im Zusammenhange der Weichtheile wird das Loch hinten von dem Ueberzuge der Rachenschleimhaut bedeckt.

Der Pflugschaarcanal aber ist der Weg für die ernährende Schlagader des Pflugschaarknorpels, Arteria cartilaginis vomeris,

welche ich in zwei Präparaten dargestellt habe. Dieselbe geht am Rachengewölbe über der Schleimhaut und unter dem den Hinterhauptzapfen unten überziehenden Fasergewebe von einem Aste der Arteria pharyngea adscendens ab, tritt durch den Pflugschaarcanal bis zu der erwähnten Oeffnung hinter der Anheftung desselben an die Schnabelecke, und lenkt sich alsdann durch diese Oeffnung in die Tiefe der Spalte der Pflugschaar hinab, woselbst sie an dem einen Kopfe längs des untern Randes des Knorpels und über dem Nervus nasopalatinus Scarpae, an dem andern nahe seinem untern Rande an der linken Seite des Knorpels aussen am Perichondrio verläuft, diesem Zweige sendet und nach vorn bis zum Ueberzuge des Nasenscheidewandknorpels sich hinaberstreckt. In dem zweiten Kopfe liegt diese Schlagader in einer kleinen Rinne, welche an der innern Fläche des linken Pflugschaarblattes nahe über der Verschmelzung beider Blätter nach vorn herabsteigt. Diese Rinne finde ich an mehreren trocknen Pflugschaarbeinen vor, deren Blätter noch getrennt sind. In beiden Präparaten sendet sie in dem Canale einen Zweig in den Keilbeinschnabel, welcher zwischen den Knochenplättchen desselben bis gegen die Ecke sich fortschleicht, ohne indess, so viel ich finden konnte, bis in die Keilbeinshöhle vorzudringen. In dem zweiten Präparate giebt sie überdiess beim Uebertritte aus dem Canale in die Spalte einen Zweig aufwärts ab, welcher näher dem obern Rande des Pflugschaarknorpels und wiederum an der linken Seite desselben fortgeht.

Anlangend die rückführenden Gefässe, so fand ich an einem dritten Präparate über der Schleimhaut des Schlundgewölbes hinter der Schaufel der Pflugschaar ein zartes Venennetz ausgebreitet, in welches an jeder Seite eine kleine Vene aus der Pflugschaarspalte eintrat. Diese Venen aber, welche die Arterie des Pflugschaarcanals zwischen sich nehmen, liegen mehr nach aussen als das Pflugschaarloch, in einem besondern Zwischenraume der Knochen. Es setzt nämlich der Processus vaginalis s. ad vomerem des Keilbeines, indem er an den Seitenrand des Pflugschaarflügels sich anlegt, mit diesem Knochenblatte die untere Wand eines flachen Ganges zusammen, welcher oben durch den Keilbeinkörper gedeckt wird, und dessen Höhe nach der Entfernung des Scheidenfortsatzes vom Körper verschieden ist. Dieser zu beiden Seiten vorhandene Gang setzt sich nach innen ununterbrochen in den Pflugschaarcanal fort, so dass letzter mit beiden eine zwischen den Wurzeln der innern Flügel der Processus pterygoidei befindliche breite und niedrige, in der Mitte auf der Pflugschaar sich mehr vertiefende Lücke bildet. Die beschriebenen Gänge mögen die Seitenkanäle, Canales laterales, heissen; ihr Uebergang in den Mittelkanal ist in den meisten Köpfen enge, in einigen jedoch weiter offen; in andern, vorzüglich alter Personen, durch Knochenmasse völlig geschlossen und der Mittelkanal alsdann von den Seitenkanälen getrennt. Durch jeden Seitenkanal verläuft nun eine der Venen des Pflugschaarknorpels, um sich rückwärts in das erwähnte

Netz zu ergiessen, welches zugleich die Venen des Schleimhautüberzuges des Vomer aufnimmt; dieses Netz ist der oberste Theil des Plexus venarum pharyngeus, und hat nach unten in die grössern Venen dieses Geschlechtes seinen Abzug.

Der Processus sphenoideus s. Lamina sphenoidea des Gaumenbeines, hinter dem Foramine sphenopalatino, geht unter dem vordern Theile der unteren Fläche des Keilbeinkörpers, als ein flach gebogenes, abwärts concaves, zartes Knochenblatt, nach innen gegen die Pflugschaar fort und legt sich an den vordern Theil des Seitenrandes ihres Flügels an. Der hintere Rand dieses Fortsatzes ist mit dem schmalen vordern Rande des Processus vaginalis des Keilbeines durch eine Anlage verbunden. Der Processus vaginalis geht zuweilen von der Wurzel der Ala interna processus pterygoidei, in andern Fällen von der untern Fläche des Keilbeinkörpers selbst aus. Zwischen dem äussern Theile des Processus sphenoideus und dem Keilbeinkörper befindet sich ein kurzer, flacher Canal, welcher in der Fossa sphenopalatina über dem vordern Rande der Ala pterygoidea interna nach innen vom Canalis vidianus seinen Eingang hat, einwärts von diesem eine kurze Strecke nach hinten verläuft, und unter dem vorderen Theile des Vaginalfortsatzes an seiner Verbindung mit der Lamina sphenoidea, oder wenn jener Fortsatz schmal ist und nicht bis zum innern Gaumenflügel nach aussen sich erstreckt, neben ihm nach aussen sich öffnet. Von dieser rundlichen Mündung setzt er sich als Halbkanal, welcher unten durch die Beinhaut geschlossen wird, neben dem Processus vaginalis am äussersten Theile der untern Keilbeinfläche bis gegen die Pars basilaris ossis occipitis fort. Dieser Canal möge Canalis spheno-pharyngeus heissen. Er lässt einen oder zwei Rami pharyngei des Ganglion sphenopalatinum hindurch gehen. Er steht in keiner Verbindung mit dem Canalis vomeris oder mit der flachen Lücke zwischen dem Scheidenfortsatze und dem Keilbeinkörper. In Kinderschädeln ist derselbe wegen bedeutenderen Abstandes der Lamina sphenoidea vom Keilbeinkörper sehr weit und der Ausgang desselben auffallend gross.

Hinsichtlich der Umwandlung der Pflugschaar und ihres Knorpels habe ich Folgendes zu bemerken. Von der Nasenscheidewand, welche anfangs ganz knorpelig ist, verknöchert zuerst der obere Theil als senkrechte Siebbeinsplatte. Demnächst überzieht sich der untere und hintere Theil an beiden Seiten mit einer sich unten schliessenden Knochenschaale, wodurch die Pflugschaar entsteht, während der vordere Theil als vierseitiger Nasenscheidewandknorpel unverknöchert bleibt. Diese Bekleidung erinnert im Grossen an Jacobson's Behauptung eines ganzen knorpeligen Primordialschädels, der im Embryo vor dem knöchernen existiren, und aus welchem sich letzter nachgehends bilden solle. Der Nasenscheidewand- und, seine Fortsetzung, der Pflugschaar-Knorpel sind also die Rückstände der Verknöcherung der knorpeligen Nasenscheidewand, und ursprünglich, wie später, ein

zusammenhängendes Ganzes. Während mit der Nasenhöhle die Pflugschaar an Höhe zunimmt und zugleich schmaler wird, verschwindet der ihre Rinne ausfüllende Knorpel zuerst am untern Rande, und dieses Verschwinden schreitet in der Richtung aufwärts fort; gleichzeitig nähern sich einander von unten nach oben die Tafeln des Knochens bis zur Berührung und Verschmelzung, resp. Vereinigung durch einzelne dünne Stellen schwammiger Substanz, so dass die übrig bleibende Spalte mit dem Knorpel nunmehr den vordern obern Theil der Pflugschaar bis zu den Flügeln hin, als ein länglich rautenförmiges Segment unter dem Vorderrande einnimmt.

Weiterhin, meist erst im Greisenalter, doch zuweilen schon beim Manne, versinkt der Knorpel in der Gestalt und Ausdehnung, wie er oben beschrieben worden, allmählig in Atrophie, welche in derselben Richtung sich fortsetzt, er wird dünner, uneben und mürbe, verliert sich endlich vollkommen, die Blätter werden oben sehr dünn und löcherig, und am Ende verwandelt sich der ganze Knochen bis zu den Flügeln hin in ein einziges Knochenblatt. In alten Köpfen findet man zuweilen den Knochen am ganzen vordern Rande, so wie am untern, einfach, zwischen beiden aber noch blasenartig getrennt, und den Zwischenraum durch einen Knorpelrest und durch schwammige Knochensubstanz ausgefüllt. Diese rückschreitende Metamorphose des Pflugschaarknorpels bindet sich aber durchaus an keine bestimmte Termine. Ich finde ihn schon in einigen jugendlichen Köpfen fehlend, in alten zuweilen noch vorhanden. Doch erscheint er in der Regel zwischen dem 30. und 50. Jahre in dem angegebenen Grade der Ausbildung. Das Abnehmen und Verschwinden des Knorpels wird aber bedingt durch allmählige Verkleinerung des Pflugschaarloches und der Seitenkanäle mit Verengung der hindurchgehenden Ernährungsgefässe, welche mit einer Verschliessung jener Gänge und völliger Obliteration der Gefässe aufhören. Diese Veränderungen entstehen durch ein Plattwerden des obern Pflugschaarrandes mit Verflachung seiner Furche und Anschliessung an den Keilbeinschnabel, oder durch Ausfüllung des Pflugschaarkanals mit Knochensubstanz, so wie durch Berührung der Vaginalfortsätze mit dem Keilbeine. Oft sieht man Knochenwucherungen an der obern oder untern Wand des Canals, welche ihn verschliessen, oder es bilden sich bei seinem Uebertritte in die Pflugschaarspalte besondere platte Knochenstücke zwischen den Flügeln, die später mit diesen verschmelzen und den Zugang zur Spalte verstopfen. Daher findet sich in verschiedenen Schädeln ein ziemlich beständiges Verhältniss zwischen der Grösse des Loches und derjenigen des Knorpels, oder der Deutlichkeit und Tiefe der Pflugschaarspalte, wie folgende Beobachtungen an einer Anzahl von 34 trocknen Schädeln nachweisen. Wenn der Pflugschaarknorpel bei der Maceration noch erhalten worden ist, so verräth er sich durch einen dunklen Streifen am obern Rande dieses Knochens, wenn das Tageslicht schräg in die Nasenhöhle einfällt.

A. Schädel von einem Alter von zwanzig bis fünfzig Jahren.

Erster. Das Pflugschaarloch gross und dreiseitig, ohne Hügel, der Vorderrand der Pflugschaar gespalten und zwischen den Blättern ein Knorpel.

Zweiter. Die Pflugschaarschaufel flach, ein flacher Hügel, das Loch fehlend, die Seitenkanäle eng, die Pflugschaar hat vorn keine Spalte und ist ganz durchscheinend.

Dritter. Zwischen 40 und 50 Jahren. Anstatt des Loches eine blosse Grube, Hügel ohne Loch. Die Pflugschaar ist nunmehr ein Blatt.

Vierter. Das Loch vorhanden, darüber ein undurchbohrter Hügel, die Trennung in zwei Blättern ist deutlich.

Fünfter. Zwischen 20 und 30 Jahren. Das Loch und die Uebergänge in die Seitencanäle (Hiatus) gross, die Blätter der Pflugschaar weit getrennt, der Knorpel erhalten.

Sechster. Das Loch von mittler Grösse. Zwei Blätter.

Siebenter. Zwischen 30 und 40 Jahren. Das Pflugschaarloch und ein Hügelloch sind geschlossen, nur ein Blatt der Pflugschaar.

Achter. Zwischen 20 und 30 Jahren. Das Loch mit dem Hiatus sehr gross, zwei weit getrennte Blätter, der Knorpel erhalten.

Neunter. Von 20 Jahren. Loch und Hiatus gross. Zwei Blätter.

Zehnter. Unter 20 Jahren. Das Loch von mittler Grösse. Ein Hügelloch. Zwei Blätter.

Eilfter. Unter 20 Jahren. Das Loch mässig, ein grosses Hügelloch, zwei Blätter.

Zwölfter. Von etwa 40 Jahren. Das Loch klein. Die Schaufel flach, die Blätter der Verwachsung nahe.

Dreizehnter. Unter 22 Jahren. Das Loch äusserst eng, nur ein Blatt.

Vierzehnter. Zwischen 30 und 40 Jahren. Das Loch klein. Die Hiatus deutlich. Zwei Blätter.

Fünfzehnter. Von etwa 30 Jahren. Kein Loch, beide Hiatus bilden eine zusammenfliessende, äusserst enge Querspalte. Die Pflugschaar nur ein Blatt.

Sechszehnter. Von etwa 40 Jahren. Loch und Hiatus gross. Zwei weit getrennte Blätter.

Siebenzehnter. Von 30 Jahren. Das Loch mässig gross, zwei Blätter.

Achtzehnter. Loch und Hiatus mässig gross, ausserdem zwei kleine Hügellöcher. Zwei weit getrennte Blätter.

Neunzehnter. Von etwa 50 Jahren. Das Loch und ein Hügelloch sind blind geschlossen, die Pflugschaar mit dem Keilbeinschnabel verwachsen. Nur ein Blatt.

Zwanzigster. Von demselben Alter. Anstatt des Loches und der Hiatus eine in der Tiefe geschlossene Querspalte. Ein Blatt.

Einundzwanzigster. In den Dreissigen. Das Loch nicht durchgehend. Ein Blatt.

B. Schädel über fünfzig Jahren.

Zweiundzwanzigster. Das Pflugschaarloch noch deutlich dreiseitig. Zwei Blätter.

Dreiundzwanzigster. Das Pflugschaarloch und ein Hügelloch sind vorhanden. Zwei Blätter.

Vierundzwanzigster. Das Pflugschaarloch fehlend, ein sehr kleines Hügelloch vorhanden, die Seitenkanäle gross. Die Spalte des Pflugschaarrandes seicht, der Knorpel beinahe verschwunden.

Fünfundzwanzigster. Das Pflugschaarloch klein, zwei durchgängige Hügellöcher, die Blätter noch zum Theil getrennt.

Sechsundzwanzigster. Ziemlich grosses Pflugschaarloch, sehr enges Hügelloch, zwei Blätter.

Siebenundzwanzigster. Anstatt des Loches eine enge Grube von 1‴ Tiefe. Die Schaufel flach, die Seitenkanäle eng, die Pflugschaar ein Blatt.

Achtundzwanzigster. Das Pflugschaarloch in eine sehr enge Querspalte verwandelt, welche eine Borste noch 3‴ tief eindringen lässt. Ein Blatt.

Neunundzwanzigster. Die Beschaffenheit des Loches dieselbe. Ein Blatt.

Dreissigster. Von 90 Jahren. Ein undurchbohrter Hügel, darunter die Querspalte wie bei den zwei vorhergehenden. Der Knorpel verschwunden, grösstentheils ein Blatt, mit etwas schwammiger Substanz zwischen beiden Wänden.

Einunddreissigster. Das Loch zu einer dreiseitigen Grube geschlossen. Kein Hügelloch. Ein Blatt.

Zweiunddreissigster. Das Loch verwachsen. Kein Hügelloch. Ein Blatt.

Dreiunddreissigster. Die nämliche Beschaffenheit.

Vierunddreissigster. Von einem alten Manne, dessen Alveolarrand ganz abgeschliffen ist. Das Loch gross. Die Hiatus weit. Zwei Blätter.

Aus obigen Thatsachen erhellt, dass da, wo das Pflugschaarloch noch vorhanden ist, auch die Spaltung der Pflugschaar in zwei Blätter und der Pflugschaarknorpel noch existiren; dass, wo jenes sich bedeutend verengt hat, auch der Knorpel im Abnehmen ist; dass aber ein kleines Pflugschaarloch durch ein oder mehrere Hügellöcher, welche wahrscheinlich Zweige der ernährenden Schlagader des Knor-

pels durchtreten lassen, vervollständigt werden kann; endlich dass auch die Weite des Hiatus von Einfluss auf die Breite des Knorpels ist. In dieser Rückbildung und ihrer Ursache, dem Verwachsen des zuführenden Blutgefässes, verhält der Knorpel sich ähnlich den Wechselzähnen, deren Wurzeln einen ausschliesslich für sie bestimmten Ast der untern Zahnschlagader erhalten, welcher durch ein getrenntes Loch unter der Arterie der bleibenden Zähne in einen besondern Knochengang tritt, und schwinden, wenn dieser Canal mit seinem Ausgange sich schliesst und die Schlagader obliterirt. Es findet hierbei indess der Unterschied statt, dass bei den Wechselzähnen dieser Process in einer bestimmten Lebensperiode eintritt, beim Knorpel der Pflugschaar aber sich durchaus nicht nach den Lebensabschnitten richtet. Denn wir sahen zwar, dass in der Mehrzahl der über 50jährigen Köpfe dieser Knorpel und das Foramen vomeris ganz oder zum Theil sich verloren haben; aber auch, dass es Fälle giebt, wo sie über diesen Zeitpunkt hinaus und selbst bis ins hohe Alter sich erhalten. Wir sahen ferner, dass mehrentheils bis nahe dem 50. Jahre beide noch bestehen, fanden andrerseits aber auch Schädel zwischen 30 und 40, zwischen 20 und 30, ja selbst einen unter 20 Jahren, in denen sie bereits fehlen. Diese Schwankungen sind zu zahlreich, als dass es erlaubt wäre, einen bestimmten Termin als Regel und die Abweichungen von demselben als Ausnahmen aufzustellen. Will man die alte Eintheilung der Knorpel in verknöchernde und permanente gelten lassen, so gehört der Pflugschaarknorpel zu keiner von beiden Klassen, sondern bildet für sich eine dritte Klasse, nämlich die eines verschwindenden Knorpels. Denn er verwandelt sich nicht in Knochengewebe, sonst würde die Pflugschaar, während er sich verkleinert, den Abstand ihrer Blätter als dicke beibehalten, ihre Spalte mit schwammiger Knochensubstanz sich ausfüllen, und die Arterie würde nicht unwegsam werden; die bleibenden Knorpel hingegen erleiden, wenn sie im Gewebe sich verändern, doch nur eine Verknöcherung, welche übrigens erst im Alter erfolgt.

Als ich diese Theile beim Rinde und Hunde untersuchte, fand ich den zwischen den Blättern eingeschlossenen Knorpel der Pflugschaar ungleich dicker als im Menschen, und ebenfalls ein Stück mit dem Knorpel der Nasenscheidewand bildend, welcher letzte in der Rinne der Zwischenkieferbeine liegt, die derjenigen der Crista eminens im Menschen entspricht. Diese Rinne wird unmittelbar vom Periost bekleidet, dann folgt eine Fettlage, die ihren hohlen Boden ausfüllt, demnächst eine Zellgewebshaut, welche die Gestalt der Rinne wiederholt und als Perichondrium den untern abgerundeten Rand des Knorpels umgiebt; die letzte bleibt grösstentheils zurück, wenn man nach gemachtem senkrechten Einschnitte den Knorpel stückweise herauszieht, und zeigt alsdann eine obere, glatte und ausgehöhlte Fläche, sie überzieht auch die Seiten der Rinne und setzt sich über derselben in das Perichondrium unter der Nasenschleimhaut fort.

Beim Hunde sah ich zarte Blutgefässe, welche vom Gaumen durch ein Mittelloch zwischen den vordern Gaumenlöchern in der Naht zwischen den beiden Ossibus intermaxillaribus aufsteigen, zur Beinhaut der genannten Rinne und in die Knorpelhaut eintreten, also dem Nasenscheidewandknorpel zur Ernährung dienen. Da dieses Loch dem Canalis incisivus medius beim Menschen entspricht, so ist es wahrscheinlich, dass auch hier, wenn derselbe vorhanden ist, ein zuführendes Gefässchen zum mittleren Nasenknorpel durch ihn hinauf tritt.

Das vordere Mittelloch kommt an vielen Säugethierschädeln vor, und ich fand durchschnittlich seine Grösse im umgekehrten Verhältniss zu derjenigen des Pflugschaarloches stehen, welches Factum obiger Ansicht insofern entspricht, als je stärker das hintere zuführende Gefäss des Mittelknorpels der Nase ist, desto kleiner das vordere zu sein braucht, um die Ernährung zu bewerkstelligen. Beim Pferde ist das Pflugschaarloch breit, halbmondförmig, flach, mit zwei nach vorn convergirenden Rinnen, vermuthlich für eintretende Schlagadern, versehen, und in der Zwischenkiefernaht befindet sich hinten ein kleines Mittelloch, in die Rinne der Pflugschaar führend. Beim Fuchse erscheint das Pflugschaarloch als eine längsovale Spalte, beim Hunde und Dachse fehlt es; aber beide haben ein deutliches Mittelloch. Am Schädel des jungen Löwen ist ersteres ausserordentlich gross; aber dafür kein Mittelloch. Am Schädel des jungen Löwen ist ersteres ausserordentlich gross; aber dafür kein Mittelloch. Umgekehrt fehlt es dem Eisbären, welcher hingegen ein ausnehmend grosses ovales Mittelloch hat, das in die Rinne der Pflugschaar sich öffnet. Beim Schweine ist das Pflugschaarloch klein, aber die Mittelnaht der Ossa incisiva hat vor den vordern Gaumenlöchern eine länglich schmale Lücke. Bei den Wiederkäuern ist es klein und dreiseitig; aber eine grosse Lücke befindet sich vorn zwischen den inneren Schenkeln der Zwischenkiefer und vor der Rinne ihrer oberen Fläche. Beim Hasen ist es ziemlich gross und das Mittelloch fehlt. Dasselbe ist der Fall beim Cynocephalus sphinx und Mormon, der letzte war der jüngere, daher bei ihm das Pflugschaarloch noch grösser. Beim Delphin ist es äusserst niedrig und halbmondförmig. Beim Wallross fehlt es zwar zugleich mit dem Mittelloche; aber man sieht ein Löchlein in der Schaufel der Pflugschaar und ganz an der Seite zwischen dem Schaufelrande und dem vordern Keilbeine.

V.

Die knorpelige Tuba Eustachii.

Dieser Canal, welcher, bekanntlich eine Fortsetzung des knöchernen, von demselben aus seine Richtung zwischen dem Keil- und Felsenbeine und demnächst in dem am inneren Blatte des flügelförmigen Fortsatzes absteigenden Sulcus schräg einwärts, vorwärts und abwärts nimmt, fast einen Zoll Länge hat, und an dem Uebergange in den knöchernen Theil am engsten, an der Rachenmündung am weitesten ist, besteht grösstentheils aus einem winklig gefalteten Faserknorpel, welcher keine vollständige Röhre, sondern eine enge Rinne bildet, deren abwärts sehende Vertiefung bei der schrägen Lage der Tuba an der oberen inneren Seite sich befindet. Derselbe ist im grössten Theile seiner Länge an die genannten Knochenwände angewachsen, aber zunächst der Mündung rundum frei. Die Rinne verflacht sich in etwa gegen die knöcherne Trompete hin, nach dem Rachen hin wird sie enger und tiefer. Sie wird von einer vollständigen und breiten Hinterwand und von einer schmalen unvollständigen Vorderwand begrenzt, welche oben dachförmig zusammenstossen und zusammen Einen Knorpel ausmachen. Der Körpertheil der Hinterwand ist dreiseitig prismatisch und hat eine vordere, der Höhlung der Tuba zugekehrte, eine hintere und eine obere Fläche. Die Kante zwischen der hinteren und oberen Fläche ist abgerundet und verflacht sich nahe der Mündung dergestalt, dass beide in eine einzige schwach erhabene, nach hinten und aufwärts gerichtete zusammenfliessen, welche nach innen und unten in einen winkligen Fortsatz, *Processus angularis,* sich ausdehnt und dadurch eine Breite von 5‴ gewinnt. Der innere Rand dieses Fortsatzes ist wulstig, nimmt nach unten und hinten an Dicke zu und bildet, von der Rachenschleimhaut bekleidet, den oberen freien Rand der Trompetenmündung. Der vordere Knorpeltheil hingegen bleibt an der Mündung schmal und befestigt sich oben an den hintern Rand des innern Gaumenflügels.

Der übrige Theil des Umfanges der knorpeligen Tuba, welcher ihre untere, zugleich nach aussen gekehrte Wand, und den unteren Theil ihrer, oben knorpeligen, Vorderwand begreift, ist lediglich membranös. Derselbe besteht auswendig aus einer Bindegewebshaut, welche an die untern Ränder der breiten Hinterwand und des schmalen knorpligen Theiles der Vorderwand angeheftet und nach innen mit der Schleimhaut der Trompete ausgekleidet ist. Jene erstreckt sich ausserdem als eine Fascia um den ganzen nicht angewachsenen Theil des Trompetenknorpels herum. Die gegen den knöchernen Theil

zunehmende Engheit der Röhre rührt von der in dieser Richtung sich verschmälernden unteren Fläche, und von der abnehmenden Höhe der vorderen und hinteren Wand her. Die beiden häutigen Wände, die untere und die vordere, berühren sich in einer Kante, welche durch einen schmalen, schrägen Längestreifen gebildet wird, an den der obere Theil des inneren Blattes der Fascia des Gaumenspanners sich anheftet, während der untere Theil desselben Blattes dem äusseren Rande der Choane vorbei nach vorn sich begiebt, und von welchem die an der Trompete beginnenden Bündel des Gaumenspanners entspringen. Der Ursprung des oberen breiten Randes dieses Muskels setzt sich der Länge nach bis gegen den vordern Rand der Trompetenmündung hin fort. Daher ist die Mündung am hintern untern, wie am vordern Rande nur häutig und kommen diese zwei Ränder in einem Winkel, dem Endpunkte jener Kante, zusammen. Eben dadurch erklärt es sich auch, wie der Gaumenspanner zugleich die Tuba, sowohl an der Mündung, als im Verlaufe des häutigen Theiles bis zum knöchernen hin, erweitern kann, indem er von seiner aponeurotischen Befestigung am hinteren Rande des horizontalen Theiles des Gaumenbeines um den Flügelhaken sich contrahirt und dadurch jene Kante der häutigen Trompetenwand grade abwärts zieht, von der oben liegenden Knorpelrinne sie entfernend. Wegen der beschriebenen Gestalt des Knorpels und des Verhaltens der häutigen Wände ist der Querdurchschnitt der Tuba im Umfange vierseitig, im Lichten hingegen dreiseitig.

Die die Trompete inwendig überziehende Schleimhaut ist in der Knorpelrinne glatt und straff befestigt, an der hinteren Knorpelwand hingegen nur locker anliegend, und hat an dem häutigen Theile zarte Längefalten, welche bei Erweiterung des Canales verschwinden. Oeffnungen von Schleimdrüsen habe ich nur an der hinteren Knorpelwand gesehen, woselbst sie am zahlreichsten nahe der Mündung vorkommen; aber auch im unteren häutigen Theile erscheinen Crypten an der äusseren Fläche der Schleimhaut, deren Mündungen indess nicht dem freien Auge wahrnehmbar sind.

Die untere häutige Fläche der Trompete zwischen dem Circumflexus palati und dem unteren Rande der Hinterwand des Knorpels hat auswendig die Gestalt einer flachen Rinne, welche den vorderen Rand des Levator veli penduli aufnimmt. Dieser Muskel entspringt, ausser vorn von der äusseren Fläche des Felsenbeines, noch vom Knorpel der Tuba zunächst ihrem knöchernen Theile, und zwar von der hinteren Fläche desselben, empfängt aber absteigend noch einige Fleischbündel von der häutigen Rinne, und tritt, von der Schleimhaut des unteren Randes der Rachenmündung bedeckt, unter das obere Blatt des weichen Gaumens. Die Schleimhaut der unteren Fläche der Trompete mit Einschluss der Mündung bietet daher aufwärts eine schwache Wölbung dar. Dieser Muskel muss ausser seiner Function, den weichen Gaumen grade aufzuheben, noch eine Veren-

gung der Tuba durch Verkürzung des Vertikaldurchmessers in der Richtung von unten nach oben bewirken, theils durch sein Anschwellen während der Contraction, theils und vorzüglich dadurch, dass er die obere Schleimhautplatte des Gaumensegels nach aussen und oben in die Tuba hineinzieht, wodurch der Boden der Rachenmündung sich beträchtlich hebt, wie man beim Anziehen des Muskels im Leichname sieht. In dieser Wirkung muss er besonders durch seine von dem häutigen Boden entspringenden Fleischbündel unterstützt werden, und es ist wahrscheinlich, dass in dem Boden bei ihrer Contraction sich Querrunzeln bilden, von denen die unter der Mündung entstehende wulstige Falte die stärkste ist.

Ausser diesem finden sich an der knorpeligen Ohrtrompete noch folgende Muskelparthieen:

1) Ein zartes, schmales, aus parallelen Fasern bestehendes Muskelbündel, welches zwischen der Schleimhaut und der Bindegewebshaut der gerinnten untern Fläche an ihrer inneren, der Mündung zugekehrten Hälfte liegt, hier gleichsam eine partielle Fleischhaut, ein Stratum longitudinale bildend. Es entspringt von dem Winkel, in welchem die knorpelige Hinterwand und der häutige Boden zusammenstossen, und tritt, mit der Schleimhaut durch kurzes Zellgewebe verbunden, unter der Rachenmündung der Trompete und über dem Gaumenheber in den weichen Gaumen ein, woselbst es unter dessen oberer Platte und vor diesem Muskel einwärts sich ausbreitet. Man könnte diese flache Schicht *M. salpingostaphylinus*, *Trompetenmuskel*, nennen. Sie scheint zur Erhebung des weichen Gaumens und zur Verengung der Mündung der Tuba in der angegebenen Richtung und Weise beizutragen.

2) Ein der Tuba eigenthümliches Muskelbündel, welches ebenfalls von der Zellhaut nach aussen bedeckt wird. Es entspringt grösstentheils von dem Winkel der unteren und der hinteren Fläche über dem vorigen, geringeren Theils von der hinteren Fläche des Knorpels selbst in der Nähe dieses Winkels, wird längs desselben einwärts absteigend, durch andere Fasern, welche mehr nach innen von dem Winkel abgehen, in etwa breiter, und befestigt sich an den äusseren Rand des dreiseitigen Zipfels des Knorpels bis zu dessen Spitze hin. Sein Ursprung erstreckt sich zuweilen bis nahe dem Felsenbeine hinauf, und seine Länge variirt, so viel ich bemerkt habe, zwischen 5 und 7 Linien. Ich nenne ihn *M. angularis tubae*, *Winkelmuskel der Trompete*. Zieht man ihn in der Richtung seiner Fasern an, so erfolgt eine solche Bewegung des Winkelfortsatzes, dass seine Spitze nach unten, vorn und aussen weicht, wodurch die Mündung der Tuba im Querdurchmesser verengt und ihre wulstige Prominenz hinten verflacht wird. Die Verengung in dieser Richtung und die Verflachung sind daher auch als die Functionen dieses Muskels im Leben zu betrachten. Durch gleichzeitige Contraction des Gaumenhebers erfolgt die Verengung der Mündung in

beiden Durchmessern zugleich, wodurch diese in eine schmale, nach oben und rückwärts sich erweiternde Spalte verwandelt wird. Zugleich wird dieser Muskel zur Auspressung etwa in dem Endtheile der Tuba angesammelten zähen Schleimes, der ungeachtet der abhängigen Richtung des Canales nicht abfliesst, in dem Rachen behülflich sein.

3) Von dem Winkel der oberen und hinteren Fläche, zum Theil auch von der hinteren Fläche des Trompetenknorpels, steigt an der Seitenfläche des Schlundkopfes hinter dem Processus angularis ein Muskelbündel herab, welches durch das Seitenband von dem Cephalopharyngeus getrennt wird und als Theil des oberen Schlundkopfschnürers unter dem Namen Salpingopharyngeus bekannt ist. — Die obere Fläche der Tuba ist ohne Fleischfasern und am äusseren Theile mit der Basis cranii verwachsen, am inneren mehr absteigenden von der Schleimhaut des Pharynx überzogen.

Der M. angularis tubae, der Salpingopalatinus und die von dem häutigen Theile der Röhre entspringenden Fasern des Levator veli palati erhalten Fäden von einem Nervenzweige, welcher an der hinteren Fläche des Trompetenknorpels nach der Länge desselben ausserhalb der Zellhaut herabsteigt und vor dem Levator in der Tiefe des von diesem und der Seitenfläche des Schlundkopfes eingeschlossenen Raumes sichtbar ist. Derselbe kommt aus dem Plexus tympanicus und begiebt sich durch ein eigenes Canälchen aus der Paukenhöhle unter der knöchernen Trompete zur knorpeligen. Den Ausgang dieses Canälchens sieht man als ein feines Löchlein unter dem Ende der Tuba ossea zwischen der unteren Fläche des Felsenbeines und der Spina angularis. Bisweilen fehlt das Löchlein und die Ausmündung der Tuba ossea hat alsdann unten einen engen Ausschnitt, der durch eine schmale Beinhautbrücke von ihr getrennt ist und zu einem Halbcanale für den erwähnten Nervenzweig führt. Dieser erstreckt sich bis nahe der Rachenmündung der Trompete und mag Nervus tubae genannt werden. Seine Fasern haben ihre entfernte Abstammung vielleicht schon im Ohrknoten oder in dem dritten Aste des Quintus, von welchem aus sie durch den kleinen oberflächlichen Felsennerven in das Paukengeflecht gelangen können. Er ist wohl blos den Muskeln der Tuba bestimmt, wenigstens habe ich keine Fäden von ihm in die Schleimhaut verfolgen können; wohl aber erhält letzte Zweiglein von den Ramis pharyngeis aus dem Gaumenkeilbeinknoten, welche von der Mündung aus eindringen. Letzte scheinen sonach als die Excitoren und erster als der reflectomotorische Nerv für die unwillkührlichen Verengungen dieses Canales angesehen werden zu müssen.

Durch nachlassende Contraction der die Tuba verengenden Muskeln, des Gaumenhebers, des Trompetengaumenmuskels, des Winkelmuskels, muss schon die Erweiterung desselben zum Normalumfange erfolgen. Letzte wird über diese Grenze hinausgehen, wenn

nun auch die Antagonisten der Verengerer in Wirkung treten. Für solche halte ich ausser dem Gaumenspanner noch den Gaumenschnürer, welcher gleich jenem den senkrechten Durchmesser der Rachenmündung der Trompete vergrössern können. Die Gaumenschnürer werden diese Wirkung alsdann ausüben, wenn sie bei zugleich fixirter und niedergehaltener Zungenwurzel in Thätigkeit treten und daher mehr eine Senkung des Gaumensegels, durch welche dessen obere Platte an der Rachenmündung der Trompete herabgezogen wird, als eine Erhebung der Zungenwurzel zur Folge haben, also wenn das Zungenbein durch seine Niederzieher gesenkt oder der Unterkiefer herabgezogen wird und wenn das Paar der M. hypoglossi in Contraction tritt. Die Verengung der Tuba, welche durch gleichzeitige Contraction sämmtlicher dahin wirkender Muskeln bis nahe der gänzlichen Verschliessung ihrer Mündung getrieben werden kann, wird vielleicht bei heftigen Exspirationsbewegungen, als bei starkem Husten oder Niesen, deshalb vollzogen, um den gewaltsamen Andrang der Luft aus den Lungen gegen die Trommelhaut zu verhüten, oder beim Erbrechen, welches ohnehin von einer starken Erhebung des Gaumensegels begleitet wird, um einen wegen unvollkommener Absperrung des Rachens etwa durch die Nasenhöhle ausgeworfenen Antheil der erbrochenen Flüssigkeit von der Trommelhöhle abzuhalten. Wahrscheinlich hat dieselbe aber noch einen wichtigeren, akustischen Zweck. Henle und J. Müller haben gezeigt, dass durch die Verbindung der Trommelhöhle mit dem Rachen, selbst wenn die schwingende Luft nur durch den äussern Gehörgang zur Trommelhaut gelangt, gleichwie durch den Seitenkanal einer schallleitenden Röhre, die Resonanz für das Gehör vermehrt wird, indem zugleich die Luft der Nasen- und Rachenhöhle in Vibration gesetzt wird. Daraus scheint zu folgen, dass bei grösserer Weite der knorpeligen Tuba diese Mitresonanz und sonach die Gehörsempfindung verstärkt, beim Engersein hingegen jene wie diese geschwächt werde. In solcher Weise würde die Erweiterung der Trompete beim Hören dumpfer, und ihre Verengung beim Hören sehr lauter und unangenehmer Klänge nützlich sein können. Die Verstärkung der Hörempfindung durch Oeffnen des Mundes, wobei durch Senkung des Unterkiefers den Constrictoribus isthmi faucium Gelegenheit gegeben wird, das Gaumensegel stärker herabzuziehen und dadurch die Rachenmündung der Ohrtrompete zu erweitern, erklärt sich wohl richtiger durch Beförderung der Mitschwingung, als durch Eröffnung eines zweiten Schallweges von der Mundhöhle aus durch die Trompete zum Labyrinthe.

VI.

Der Gaumenvorhang.

Bekanntlich hat Dzondi das Gaumensegel als ein doppeltes betrachtet, indem er ein vorderes und ein hinteres unterschied. Nach ihm soll das vordere in seiner oberen Hälfte aus der fortgesetzten Schleimhaut des harten Gaumens, den beiden oberen Gaumenmuskeln, Levator und Circumflexus, in seiner unteren Hälfte aus den vorderen Gaumenbogen mit den in ihnen enthaltenen Gaumenschnürern zusammengesetzt sein, das hintere Gaumensegel aber in der oberen Hälfte aus der Fortsetzung der Nasenschleimhaut nebst den oberen Gaumenmuskeln und in der unteren Hälfte aus den mit den Rachenschnürern versehenen hinteren Gaumenbogen bestehen. Dzondi hat diese Trennung dadurch zu begründen gesucht, dass, obgleich beide Gaumensegel in ihrer oberen Hälfte gemeinschaftlich seien und insofern auch gewisse Functionen gemeinschaftlich verrichten, sie doch in Hinsicht auf ihre untere Hälfte, die Schenkel und den durch ihre Verlängerung gebildeten unteren Rand der Bogen, ganz von einander verschieden seien und verschiedene, jedem eigenthümliche Zwecke, Bewegungen und Verrichtungen haben. Hierdurch ist aber schon eingeräumt, dass die Doppelheit nur eine partielle ist und die aufgestellte Ansicht nur zum Theil der Wirklichkeit entspricht. Man kann das Gaumensegel nicht anders als wie eine Schleimhautfalte betrachten, zu welcher nothwendig zwei Blätter gehören, und das obere und untere Schleimhautblatt dürfen demnach nicht als Theile gesonderter Apparate angesehen werden, zumal die zwischen ihnen befindlichen Muskelausbreitungen des Levator und Tensor mit beiden gleich verbunden, also ihnen gemein sind, und durch ihre Wirkung das untere wie das obere Blatt gleichmässig gehoben und angespannt wird. Nur an der hinteren Grenze, welche die vier Bogenränder und die zwischen ihnen befindlichen sphärisch dreiseitigen Buchten bilden, erfolgt ein scheinbares Auseinanderweichen des bis dahin einigen Gaumenvorhanges, indem es das Ansehen hat, als wenn das obere Blatt vom unteren sich entferne. Nimmt man nämlich an, dass das untere mit den beiden vorderen, an der Wurzel des Zäpfchens zusammentretenden Gaumenbogen als seinem Rande sich begrenze, so muss das obere Blatt sich etwa 4‴ tiefer abwärts senken und hinter und unter dem Rande des untern ebenfalls einen Doppelrand, die beiden hinteren Gaumenbogen bilden, welche unterhalb der vorderen Bogen und der Wurzel der Uvula an die Seiten ihres oberen Theiles treten und rückwärts zur Seitenwand des Schlundkopfes gehen. Die einem Kreuzgewölbe ähnliche Form würde als-

dann dadurch entstehen, dass an diesem Doppelrande die Schleimhaut des oberen Blattes nach vorn und aufwärts sich wendete, um mit der des unteren an dem vorderen Bogen sich zu vereinigen, nahe der Mitte eine steile Wand, nach aussen eine gegen die Mandeln sich mehr und mehr vertiefende Höhlung bildend.

Aber selbst diese Auffassung des Gaumensegels als eines partiell getheilten erweiset sich nicht als die richtige, denn bei den von mir untersuchten Säugethieren, dem Hunde, der Katze, der Ziege, dem Kalbe, deren Gaumensegel schmal und sehr lang ist, enden beide glatt rückwärts sich erstreckende Platten mit einem gemeinschaftlichen, enggekrümmten und scharfen hinteren Bogen, welcher an den Seiten in die hinteren Gaumenschenkel übergeht, und vordere Bogen sind entweder nicht vorhanden, wie im Kalbe und in der Ziege, indem die untere Platte des weichen Gaumens an den Seiten rinnenförmig zu den Rändern der Zunge, mit deren Rücken sie gleichsam einen Kanal bildet, sich herabsenkt und nur nahe hinter dem harten Gaumen und den letzten Backzähnen zwei den unteren Enden der vorderen Bogen entsprechende Seitenfalten zu den Rändern der Zunge schickt; oder diese Bogen sind, wie im Hunde, durch eine kaum merkliche, sehr flache, leicht verwischbare, in der Mitte des unteren Schleimhautblattes vereinigte Fortsetzung der Seitenfältchen angedeutet, hinter welcher dieses Blatt noch mehr als zolllang rückwärts sich erstreckt. In den Falten finden sich keine Muskelbündel, entsprechend den Gaumenschnürern des Menschen, die Rachenenge ist nicht ringförmig, sondern hat die Gestalt einer cylindrischen, oben und unten abgeplatteten Röhre zwischen dem weichen Gaumen, dem hinteren Theile des Zungenrückens und den seitlichen flachen Ausbreitungen der Schleimhaut von ersterem zu den Zungenrändern, welche anstatt der dreiseitigen Vertiefungen vorhanden sind, die im Menschen die Tonsillen enthalten. Die Stelle der Gaumenschnürer vertritt ein breiter Gürtel halbkreisförmiger Muskelbündel, der jene Röhre oben und an den Seiten umschliesst, über dem untern Schleimhautblatte des Gaumenvorhanges, den grössten Theil der Länge desselben einnehmend, quer ausgebreitet ist, an den seitlichen Abhängen theils vor, theils hinter den Mandeln zu den Zungenrändern niedersteigt und die Röhre verengen und schliessen kann. Ueber ihn breiten sich vorn die Aponeurosen der Gaumenspanner, hinten die Gaumenheber aus, zu denen noch ein starkes von den Flügelhaken entspringendes Muskelpaar hinzutritt, welches sich unter dem oberen Blatte sowohl mit jenen, als mit diesen verbindet. Hinter den Levatoren, welche noch weit vor dem Rande des Gaumenvorhanges liegen, befindet sich in letzteren abermals eine breite Querfleischschicht, welche an die Hinterwand des Rachens sich begiebt, den hinteren Theil des Vorhanges aufhebt und deren unterstes Bündelpaar in den Bogen selbst als Mm. palatopharyngei absteigt. Endlich verläuft bei den Wiederkäuern in der Mitte des weichen Gaumens über den Gau-

menspannern, den Gaumenhebern und der letztgenannten Transversalschicht noch ein starker unpaarer Muskel, welchen man den mittleren Gaumenheber im Gegensatz der andern als der seitlichen nennen darf; er entspringt von der Mitte des hinteren Randes des harten Gaumens und geht unter dem oberen Blatte des weichen, bauchig anschwellend und gegen das Ende wiederum sich verschmälernd, gerade rückwärts zum ausgeschnittenen Rande des letzteren hin; der Azygos uvulae des Menschen ist offenbar eine Andeutung desselben.

Auch im Menschen sind die vorderen Gaumenbogen flach, abgerundet, wenig vorspringend und verschwinden fast bei starker Hebung des weichen Gaumens, so dass man sieht, wie alsdann das untere Blatt ununterbrochen bis zu den hinteren Bogen zurückgeht; letzte aber sind scharf gerandet, enger und von den Seiten der Rachenwand stärker vorspringend. Die Mm. glossopalatini sind ebenfalls nur schwache Bündel, stärker die pharyngopalatini. In einem viermonatlichen und in einem sechsmonatlichen menschlichen Fötus fand ich die Bildung des Gaumenvorhanges ähnlich der bei den Wiederkäuern vorkommenden. In dieser Lebensperiode hat derselbe im Vergleich zur Breite eine grössere Länge nach hinten, weil der harte Gaumen im Verhältniss zum Abstande der vorderen Krümmung der Zahnfächerränder vom Hinterhauptloche bedeutend kürzer als nach vollendeter Ausbildung der Theile ist und gleich der Schaufel der Pflugschaar weit vor der Synchondrose des Hinterhauptzapfens mit dem hinteren Keilbeine aufhört, während sie im Erwachsenen bis nahe dem Punkte, welchem oben die hinteren geneigten Fortsätze gegenüberstehen, und der harte Gaumen bis ungefähr zur Mitte jenes Abstandes zurückreicht. Die untere Fläche des Gaumenvorhanges erstreckt sich alsdann rückwärts unabgesetzt bis zu dem einfachen scharfen Rande hin, welcher, durch die Uvula getheilt, die beiden an die Schlundwand gehenden Bogen bildet, und neben diesen gehen von dem Zäpfchen keine zwei vorderen Bogen aus. Vielmehr erheben sich die Anfänge der vorderen Bogen, am Zungenrande beginnend, als zwei gerade aufsteigende, von dem hinteren Rande des weichen Gaumens noch ansehnlich entfernte und gegen ihn nicht rückwärts sich neigende Seitenfalten, welche da, wo sie die untere Schleimhautplatte erreichen, ohne an derselben gegen die Mitte hin sich quer zu krümmen, schon verschwinden, so dass die Bucht zwischen ihnen und den Randbogen breit, flach und oben nicht spitzwinklich geschlossen, sondern weit offen ist. In gleicher Art fand ich das Gaumensegel noch in einem ausgetragenen und kurz nach der Geburt gestorbenen Kinde beschaffen. An einer mit einem Wolfsrachen todt zur Welt gekommenen reifen Frucht, in welcher der weiche Gaumen mit dem Zapfen mitten gespalten war, sah ich in jeder Hälfte den Spaltenrand um die Spitze des Zapfens wie um eine Ecke zum hintern Bogen sich umbeugen und den vorderen Bogen wiederum nur durch ein vom Zungenrande aufsteigendes und bald

sich verflachendes Fältchen angedeutet. Erst nach der Geburt, wenn durch Verlängerung der Nasenhöhle und des harten Gaumens nach hinten der weiche nach Verhältniss sich verkürzt, nähert sich dieses an dem rinnenförmigen Uebergange vortretende Faltenpaar dem hintern Rande des weichen Gaumens und setzt sich an der unteren Schleimhautplatte rückwärts gegen die Mitte fort, bis es das Zäpfchen über und vor dem hinteren Bogen erreicht, wodurch zugleich die seitlichen Buchten schmaler und tiefer werden, am Zapfen sich schliessen und das Kreuzgewölbe herauskommt.

Aus obigen Daten der vergleichenden Anatomie und der Entwickelungsgeschichte ergiebt sich, dass der Mensch zwar, entsprechend der Gestalt seiner Mund- und Nasenhöhle, wie des Antlitzes überhaupt, ein kürzeres und verhältnissmässig breiteres Gaumensegel als die genannten Säugethiere hat, dass man aber mit Unrecht behaupten würde, er habe vor diesen ein doppeltes Gaumensegel voraus, dass vielmehr sein Gaumenvorhang in der ganzen Ausdehnung als ein einfacher zu betrachten ist, dessen Blätter in den hinteren Gaumenbogen zusammenkommen, dass die vordern Gaumenbogen nur secundäre Falten in dem unteren Blatte sind, welche in den Säugethieren blos angedeutet, im Menschen völlig ausgebildet erscheinen, und dass die dreiseitigen Vertiefungen zwischen den vorderen und hinteren Gaumenbogen der unteren Schleimhautplatte angehören. Das Gaumensegel bildet als Fortsetzung der knöchernen Decke zwischen der Nasen- und Mundhöhle eine häutige, abwärts geneigte Scheidewand zwischen dem Nasen- und Mundhöhlentheile des Pharynx, welche hinten zwischen den Gaumenschlundbogen durch einen tiefen Ausschnitt durchbrochen ist; durch die muskuläre seitliche Annäherung dieser Bogen mit Ausfüllung der rückständigen Spalte durch das Zäpfchen wird diese Scheidewand zu einer vollständigen. Nur an der unteren Fläche des Gaumenvorhanges begrenzen sich eine vordere und hintere Abtheilung durch das Paar der vordern Gaumenbogen. Die Mm. palatoglossi gehören der vorderen Abtheilung, die palatopharyngei der hinteren an. Durch Wirkung der ersteren werden mittelst der vorderen Gaumenbogen beide Schleimhautplatten des weichen Gaumens in etwa gesenkt, und indem jene Bogen auf die Zungenwurzel sich herabneigen, nimmt auch die hintere Abtheilung in den Buchten und hinteren Bogen an der Senkung in etwa Theil. Die Wirkung der andern beschränkt sich freilich zunächst auf die hintere Abtheilung, aber wiederum in beiden Schleimhautplatten, indem dadurch die hinteren Bogen seitlich einander genähert werden, und hat auf den Stand der vorderen Abtheilung nur insofern Einfluss, als zugleich die Levatores mitwirken können, wodurch alsdann letzte in der Rhaphe gleichsam gefaltet und dachförmig erhoben wird, wovon eine passive Erhebung und Annäherung der vorderen Bogen zu einander die Folge ist. Ebenso wird durch die Gaumenheber der weiche Gaumen im hinteren und mittleren Theile

zugleich hinaufgezogen, die Anspannung nach der Seite und vorn hingegen, welche die Circumflexi vollziehen, erstreckt sich nur bis zu den vorderen Gaumenbogen, ohne zugleich die hintere Abtheilung mitzutreffen. Der Gaumenvorhang hat also im Ganzen eine einige und gemeinsame Beweglichkeit, und nur die hinteren Gaumenbogen mit den Buchten sind in einigen ihrer Bewegungen von den übrigen unabhängig. Die besonderen Bewegungen, welche Dzondi seinem hinteren Gaumensegel als ihm eigenthümliche und von dem vordern Gaumensegel geschiedene zugeschrieben hat, als eine Rückwärtsziehung, eine geringe Herabziehung und Anspannung der Bogen, eine seitliche Annäherung derselben, gelten nur von unserer hintern Abtheilung, nicht von sämmtlichen Theilen, die er unter die Benennung hinteres Gaumensegel begriffen hat, und hätten auch schon deshalb jener ausschliesslich zugeschrieben werden sollen, weil sie durch die Autopsie nachgewiesen wurden und kein anderer Theil des von ihm sogenannten hinteren Gaumensegels von der Mundhöhle aus sichtbar ist. Die ältere Ansicht des Gaumensegels als eines einfachen ist daher der von Dzondi gegebenen Darstellung eines doppelten als die richtige vorzuziehen.

VII.

Die vorderen Gaumenheber, ein neuentdecktes Muskelpaar an den hinteren Nasenöffnungen.

Im Menschen erhält das Gaumensegel an jeder Seite von oben ausser dem Gaumenheber und dem Gaumenspanner, noch einen von mir entdeckten kleinen, aber deutlich vorhandenen Muskel, welcher von der Nasenschleimhaut, da wo sie von der äusseren Wand der Nasenhöhle an die Seitenwand der Rachenhöhle übergeht, verborgen wird. Derselbe liegt nach aussen von der Schleimhaut, der hintere Theil an der Plica salpingopalatina zwischen ihr und dem Flügelfortsatze des Keilbeinstückes, am untersten Theile des äusseren Randes der hinteren Nasenöffnung, vor der Rachenmündung der Ohrtrompete und hinter dem unteren Nasengange. Er ist platt, nimmt aber abwärts an Dicke zu, und wendet seine breiteste Fläche nach innen. Sein oberer Rand, mit welchem er entspringt, beginnt nahe unter dem Hamulus palatinus der unteren Muschel und erstreckt sich schräg

rückwärts gegen die Krümmung hinauf, an welcher der obere Rand der Trompetenmündung in den vorderen übergeht. Er steigt, breiter werdend, gegen das Gaumensegel herab und tritt unmittelbar hinter dem harten Gaumen in den vordern äusseren Theil desselben ein. Ausser der Schleimhaut wird der Muskel an seiner inneren Seite noch von einer Fortsetzung der Fascia buccopharyngea überzogen. Ich fand nämlich, dass diese Binde, indem sie den hinteren Rand des Gaumenspanners erreicht, sich in zwei Blätter spaltet, deren äusseres an der äusseren Fläche dieses Muskels, zwischen ihm und dem inneren Flügelmuskel bis in die Fossa pterygoidea verläuft, das innere Blatt die innere Fläche des Muskels dem Gaumenheber gegenüber bekleidet und demnächst theils abwärts an den Flügelhaken sich befestigt, theils nach vorn an der inneren Fläche des inneren Gaumenflügels sich forterstreckt und an der Nasenfläche des aufsteigenden Blattes des Gaumenbeines hinter der Anlage der unteren Muschel mit der Beinhaut verschmilzt, theils endlich oben mit dem Muskel selbst an die häutige Wand der Tuba Eustachii geht.

Um nun den neuen Muskel, welcher unter diesem vordern Theile des innern Blattes der Fascia tensoris palati liegt, vor Augen zu legen, trenne man der Länge nach die Plica salpingopalatina und löse, von dieser anfangend, vorwärts gegen die Nasenhöhle hin, die Schleimhaut vorsichtig ab. Man kommt alsdann auf das fortgesetzte innere Blatt der Fascia des Gaumenspanners, dessen sehnige Fasern abwärts gerichtet, aber durch zwischenliegende, ihnen parallele Fleischfasern, die bereits dem Muskel angehören, unterbrochen werden. Bisweilen ist die Faserhaut hier sehr dünn und mehr zellgewebig, aldann aber der Muskel um so dicker. Entfernt man behutsam die Fasern dieses Blattes, welches meistens nicht ohne Trennung einzelner Fleischfasern, die von demselben entspringen, geschehen kann, so fällt der Muskel ins Auge. Er besteht aus einer vordern und einer hinteren Portion, welche in verschiedenen Köpfen mehr oder weniger nahe verbunden sind. Die vordere ist kurz, breit und dick, die hintere länger, schmaler, ebenfalls ziemlich dick und aus wenigeren Bündeln zusammengesetzt.

Die vordere Portion entspringt als eine kurze, platte Flechse mit wenigen Bündeln vom hinteren unteren Theile der inneren Fläche des senkrechten Gaumenbeinblattes unter dem hinteren Ende der unteren Querlinie, ganz nahe der Anlage dieses Blattes an den inneren Gaumenflügel, von dieser Anlage selbst, mit ihr sich kreuzend, und in dem grösseren Theile ihrer Breite von der nächst angrenzenden vorderen Hälfte der inneren Fläche dieses Flügels gegen die Mündung der Tuba hinauf, über dem schrägen Höcker zwischen dem hinteren Rande des horizontalen Theiles des Gaumenbeins und dem Flügelhaken, in welchem der aufwärts umgebogene Theil der untern Fläche des Pyramidenfortsatzes unten an die innere Fläche des innern

Gaumenflügels stösst. (Dieser Vorsprung möge Tuberculum obliquum s. pterygopyramidale heissen.) Sie wird hinter dem harten Gaumen absteigend fleischig, empfängt verstärkende Muskelbündel an der inneren Fläche von der Binde des Gaumenspanners, an der äusseren vom Tuberculo obliquo, theils auch unter demselben von der unteren Fläche des Pyramidenfortsatzes hinter dem Ausgange des Canalis pterygopalatinus posterior, durch welche sie an Dicke zunimmt, geht an diesem Loche vorbei und tritt mit divergirenden Bündeln, welche zuweilen in zwei Schenkeln, einen vorderen kürzeren und einen hinteren längeren sich sammeln, unter die obere Schleimhautplatte des Gaumensegels, woselbst sie in eine dem harten Gaumen zunächst liegende kurze Aponeurose übergeht, welche mit der Aponeurose des Circumflexus palati verschmilzt. Die Lage dieses Loches ist indess nicht in allen Schädeln und selbst nicht immer an beiden Seiten eines Schädels ganz dieselbe, daher auch in Bezug auf den Muskel verschieden. Es befindet sich zwar immer hinter der Leiste, die von der unteren Fläche des Pyramidenfortsatzes zum Gaumentheile des Gaumenbeines sich erstreckt, allein da jene untere Fläche nach innen zur Nasenfläche des senkrechten Gaumenbeintheiles sich hinauf beugt, so trifft man das Loch in diesem gekrümmten Theile bald höher in der Nähe des hinteren Gaumenrandes, bald niedriger und mehr nach aussen, nahe der Wurzel des Flügelhakens an. In dem letzten Falle, welcher der minder häufige ist, wird es von der hinteren Portion des Muskels nach innen bedeckt. Die vordere Portion ist an dem beschriebenen Ursprunge $2^1/_2'''$ bis $3^1/_2'''$, an dem Anfange der Aponeurose $4^1/_2'''$ breit und bis eben dahin $4'''$ lang, der zwischen ihr und der knöchernen Wand übrige Raum wird durch Fett ausgefüllt.

Die hintere Portion liegt nach aussen von der Plica salpingopalatina, an der innern Fläche des inneren Gaumenflügels, nahe dessen hinterem Rande, wird durch diesen von dem Gaumenspanner getrennt, und erstreckt sich bis zum Knorpel der Ohrtrompete hinauf, dessen obern Rand in fleischigen Individuen sie selbst erreicht. Sie entspringt vom hintern Theile dieser Fläche und weiter abwärts mit einigen Fasern von der inneren Seite der Wurzel des Flügelhakens, und geht theils an die Aponeurose des Gaumenspanners, theils an die Flechse dieses Muskels, da wo sie eben den Einschnitt am Haken verlassen hat und sich auszubreiten beginnt. Unmittelbar hinter den letztern Fasern entspringt von dem grössten Theile der Länge des Hakens bis zur Spitze hin der M. pterygopharyngeus, welcher mit einigen Bündeln ebenfalls am innern Flügel hinaufreicht, aber viel breiter als die hintere Portion ist, und seine Richtung mehr rückwärts nach der Hinterwand des Schlundkopfes hin nimmt. Eine deutliche Trennung zwischen ihm und der hinteren Portion ist aber nicht vorhanden, und erster bildet daher mit dem neuen Muskel ein Continuum, dessen oberer Theil in den weichen Gaumen, der untere an den Pharynx sich begiebt.

Der von mir beschriebene Muskel ist ohne Zweifel ein beständiger, denn in sechs menschlichen Köpfen, welche ich zu diesem Zwecke untersuchte, habe ich ihn jedesmal und zwar an beiden Seiten in der angegebenen Lage und Verbindung gefunden. Nur in sehr muskelarmen Individuen ist die hintere Portion schwach, und die vordere wenig fleischig, mehr sehnig; in den Zwischenräumen der sehnigen Fasern findet man alsdann Fettklümpchen; beide Portionen liegen entweder unabgesetzt und ein Ganzes ausmachend hinter einander, oder sie werden, wenigstens unterhalb der Ursprünge, durch einen schmalen, fetthaltigen Raum unterbrochen. Für den ganzen Muskel schlage ich den Namen *M. pterygopalatinus, Flügelgaumenmuskel*, oder zur Bezeichnung seiner gleich zu erörternden Verrichtung: *M. levator palati mollis anterior s. minor, vorderer* oder *kleiner Gaumenheber*, im Gegensatz zum M. petrosalpingostaphylinus als dem hinteren oder grossen Gaumenheber vor. — Der grosse Gaumenheber geht in etwa schräg vorwärts herab und nähert sich daher dem senkrecht absteigenden kleinen, seine vorderen Bündel berühren beim Eintritte in das Gaumensegel die hinteren des letzten und verweben sich mit ihnen. Ausserdem fand ich ziemlich beständig ein dem grossen Gaumenheber angehörendes, an der äusseren Fläche desselben nahe dem vorderen Rande absteigendes Fascikel, welches unten in einem Bogen sich nach vorn schlägt, zum Theil sehnig wird, an die äussere Fläche des vorderen Gaumenhebers über dessen Einsenkung in den weichen Gaumen sich anlegt und mit ihm nahe dem harten Gaumen unter die obere Platte desselben geht.

Die Function dieses Muskelpaares kann wegen der Richtung seiner Bündel keine andere sein, als die vordersten Seitentheile des Gaumenvorhanges zunächst dem harten Gaumen gerade aufzuheben und zugleich ein wenig quer anzuspannen, worauf schon sein doppelter Zusammenhang mit den hinteren Gaumenhebern und den Gaumenspannern hinweiset. Diese Bewegung erfolgt auch am Präparate, wenn man die Muskeln beiderseits gegen ihren Ursprung hin anzieht. Die hinteren Levatoren heben mit einiger Seitenspannung nur den mittleren und hinteren Theil des Gaumensegels, indem ihre unter der oberen Platte desselben sich ausbreitenden Fasern die der Mm. palatopharyngei bedecken und hinter den Aponeurosen der Circumflexi palati verlaufend, zum Theil mit diesen (analog den vordern Gaumenhebern) sich verbinden, mithin nur die Gegend zunächst den hinteren Gaumenbogen und die mittlern des hängenden Gaumens einnehmen, ohne die vordern zu erreichen. Der vorderste Theil würde demnach nicht mitgehoben werden, wenn diese Muskeln nicht durch die gleichzeitig sich verkürzenden Levatores minores in ihrer Wirkung unterstützt würden. Letzte müssen ferner vermöge ihrer Verbindung mit den sehnigen Theilen der Circumflexi, die durch diese vollzogene Anspannung des weichen Gaumens in der Richtung etwa abändern. Denn die hinteren Fasern der Aponeurosen der Circumflexi, welche

nach innen und hinten gegen die Wurzeln des Zäpfchens verlaufen, spannen den Gaumen seitwärts und etwas nach vorne an; die mittleren, quer gerichteten gerade seitwärts; die vorderen hingegen, welche von den Ausschnitten an den Wurzeln der Flügelhaken einwärts und vorwärts von den mittleren divergiren, sofern sie nicht an den harten Gaumen sich anheften, können die Querspannung des vorderen Theiles des Gaumenvorhanges nur zugleich in der Richtung nach hinten vollziehen. Dieser letzten Richtung muss aber durch die von aussen und vorn hinzutretenden kleinen Gaumenheber entgegen gewirkt werden, so dass durch ihre Beihülfe die Anspannung des vordersten Theils ganz in querer Richtung erfolgt.

Man kann die Wirkung dieses Muskelpaares auf den weichen Gaumen bei Beobachtung der Bewegungen desselben an einer anderen Person, wie an sich selbst im Spiegel, auch sehen. Es befindet sich nämlich hinter der Schleimhautfalte der Mundhöhle, welche an der innern Seite der Alveolarfortsätze von dem hinteren Ende des oberen nach dem gleichen des untern absteigt, zwischen dieser und dem vordern Gaumenbogen beim mittleren Stande des Gaumensegels eine längliche, flache Vertiefung, welche an der Unterfläche des letzten sich einwärts zieht und gegen die Mitte hin allmählig verschwindet. Wird nun das Gaumensegel in die Stellung gebracht, welche es im ersten Stadio des Schlingens einnimmt, wobei die vordern Gaumenbogen gegen die aufsteigende Zunge sich herabsenken und die untere Fläche sich also seitlich ausspannt, dass sie gleichsam ein rückwärts sich senkendes Planum inclinatum bildet, so wendet sich, indem an jeder Seite der absteigende Theil des vordern Gaumenbogens sich nach innen und vorn bewegt, jene seitliche Vertiefung in etwa nach vorn hin, und es entsteht am obern Ende derselben, am vordern Theile des weichen Gaumens, eine kleine, beinahe dreiseitige Grube, welche um so tiefer wird, je stärker die Anstrengung ist, mit der man die Anspannung dieses Theils vollzieht. Bringt man in dieses Grübchen die Fingerspitze (jedoch ohne den Gaumenbogen zu berühren, wodurch Brechneigung entsteht), so fühlt man die Schleimhaut des ersteren gespannt und gewahrt bei wechselnden Spannungsgraden daselbst ein leichtes Muskelspiel, welches von den vordern Gaumenhebern herzurühren scheint, die, indem sie nebenbei die Anspannung unterstützen, die untere Schleimhautplatte daselbst mehr und mehr hinaufziehen. Die Grübchen nehmen die seitlichen Erhabenheiten des Zungenrückens auf, wenn letzter mit der unteren Fläche des weichen Gaumens in Berührung tritt, wie bei Hervorbringung der Gaumenconsonanten G, Ch, K, und es ist leicht einzusehen, wie die kleinen Gaumenheber durch Anspannung derselben in verschiedenen Graden zu diesen Sprachacten mitwirken müssen. Sucht man diese Muskeln am Leichname von der unteren Gaumenfläche aus bloszulegen, indem man die Schleimhaut an der Seite des weichen Gaumens vorn ablöst und die Bündel des Gaumenschnürers wegnimmt, so

kann man nicht allein die hintere, sondern auch die vordere Abtheilung derselben sichtbar machen, und sich überzeugen, dass die Lage beider der angegebenen Grube entspricht. Die hintere, längere Abtheilung des Muskels hat vielleicht noch die Nebenwirkung, zur Verengung der Rachenmündung der Eustachischen Trompete mitzuhelfen und hierin den grossen Gaumenheber zu unterstützen, insofern sie nämlich an der Plica salpingopalatina das obere Schleimhautblatt des weichen Gaumens gegen die Trompetenmündung mit hinaufzuziehen vermag.

Bei verschiedenen Säugethieren, als bei dem Hunde, der Katze, der Ziege, dem Rinde, ist ebenfalls das neue Muskelpaar von mir aufgesucht und nirgend vermisst worden. Der Gaumenvorhang ist hier überall, und mehr noch in den Raubthieren als in den Wiederkäuern, sehr lang und schmal; er endet hinten nicht mit einem doppelten Bogenpaare, sondern mit einem einfachen ausgeschweiften Rande, in dessen Mitte nur beim Hunde ein kurzer, platter, dem Zäpfchen vergleichbarer, an der Spitze getheilter Vorsprung herabhängt, und besitzt ausser den Gaumenspannern und grossen Gaumenhebern, welche hinsichtlich ihres Ursprunges und ihrer Befestigung sich ganz analog denen im Menschen verhalten, noch einen ansehnlichen unpaaren Mittelmuskel, der von der Mitte des freien Randes des harten Gaumens beginnend durch die Länge des weichen bis zum hinteren Rande des letzteren sich hin erstreckt, und von welchem der verhältnissmässig unbedeutende Azygos uvulae des Menschen eine Andeutung ist. Im Kalbe liegen die Gaumenflügel des Keilbeines nahe hinter dem harten Gaumen, und der vordere Gaumenheber jeder Seite, welcher vor dem Gaumenspanner und dem hinteren Gaumenheber sich findet, ist daher einfach und nicht sehr stark. Derselbe entspringt hier als ein plattes Bündel vom inneren Blatte des Flügels nahe über dem Gaumenhaken, und begiebt sich rückwärts und einwärts unter dem grossen Gaumenheber in den weichen Gaumen, woselbst er sich mit den Fasern des letzteren vermischt. Er stösst unmittelbar an den ansehnlich breiteren, hinter ihm liegenden Pterygopharyngeum, der von dem Haken aus in die Seitenwand des Schlundkopfes ausstrahlt. Beim Hunde, wo, wie bei den Raubthieren überhaupt, die horizontal rückwärts gerichteten, entweder spitzen, oder leicht nach aussen umgebogenen Flügelhaken vom hinteren Rande des harten Gaumens weiter sich entfernen, weil die senkrechten Gaumenbeinplatten als zwei niedrige, längliche, mit der Schädelbasis verwachsene Knochenblätter einander parallel vom harten Gaumen aus beträchtlich zurückgehen und mit den sehr kleinen, einfachen absteigenden Flügeln des Keilbeinstücks verschmelzen, gestaltet sich der Muskel mehr abweichend von seiner Bildung im Menschen, indem seine beiden Abtheilungen nicht wie im Rinde vereinigt, sondern durch die Länge des zurücktretenden Gaumenbeinblattes getrennt sind. Die vordere Portion erscheint hier als ein unansehnliches plattes Bündel,

welches von der vorderen Hälfte des unteren Randes des genannten Blattes abgeht, gegen den hinteren Rand des harten Gaumens sich vorwärts lenkt und diesem zunächst an den vordersten Theil des weichen Gaumens eintritt, woselbst seine einwärts gerichteten Fasern sich an die des M. azygos anlegen. Die hintere Portion aber ist bedeutend dick, cylindrisch und übertrifft weit den hinter ihr absteigenden platten und schmalen hinteren Gaumenheber, sammt dem über ihr liegenden fleischigen Theile des hier kurzen Gaumenspanners. Sie entspringt von der ganzen Länge des Flügelhakens und dem freien Rande der senkrechten Gaumenbeinplatte bis zur Mitte desselben, in welcher sie mit dem Anfange der vorderen Portion zusammenfliesst, und geht mit ihrer ganzen Masse, ohne, wie im Menschen und in den Wiederkauern, zugleich Fasern der Rachenwand zuzusenden, rückwärts in den hinteren Theil des Gaumenvorhanges ein, indem sie zugleich dem nach vorn herabsteigenden, hinteren Gaumenheber sich nähert, und zum grössten Theile mit diesem zu einem gemeinsamen Muskelbauche sich verbindet, zum geringeren mit ihren vordern Bündeln an die Sehnenhaut des Gaumenspanners sich anheftet. Der grosse Unterschied in der Stärke des Muskels beim Hunde und Rinde hängt vielleicht von der geringeren Höhe der hinteren Nasenöffnungen in jenem, und der dadurch bedingten Kleinheit der übrigen Gaumenmuskeln ab. Ob übrigens, wie es nach Obigem fast scheint, die Entwickelung und Form dieses Muskelpaares im Menschen, das Mittel zwischen der bei den Herbivoren und Carnivoren überhaupt vorkommenden halten, muss die Untersuchung desselben an einer grösseren Zahl beider lehren.

VIII.

Der Mundhöhlentheil, Pars oralis des Schlundkopfes.

Der Arcus palatopharyngeus verflacht sich an der Seitenwand des Schlundkopfes hinter und unter der Tonsille neben der Zungenwurzel, da wo auswärts der M. stylopharyngeus unter den Constrictor medius tritt, und geht mehr abwärts in eine zweite Schleimhautfalte über, welche in einem nach innen concaven Bogen gegen das grosse Horn des Zungenbeines absteigend, allmählig stärker vorspringt, den hinteren sichelförmigen Rand des Ligamentum hyoepiglotticum bekleidet und mit diesem auf den Seitentheil der Vorderfläche des Kehldeckels herabtritt, in deren Schleimhautüberzuge sie endet. Ich nenne sie die Rachenkehldeckelfalte, Plica pharyngo-epiglottica. Ihr unte-

rer an die Epiglottis sich heftender Theil wird gemeinlich als eine von der Zungenwurzel absteigende Seitenfalte, auch wohl unter dem Namen Ligamentum glosso-epiglotticum laterale nicht ganz richtig beschrieben. Sie schliesst mit dem Lig. glosso-epiglottico, der Wurzel der Zunge und des Kehldekels die bekannte Luft ein, welche die Schleimhaut im Uebergange von der Zunge zum Kehldeckel und dem anliegenden Theile der Seitenwand des Schlundes macht. Indem die Ligamenta pharyngo-epiglottica beider Seiten abwärts einander sich nähern, umgrenzen sie mit dem Kehldeckel und den hinteren Gaumenbogen ein breites Oval, dessen Axe von der Uvula sich nach hinten und abwärts gegen das Frenulum linguae posterius hinerstreckt. Dieser schräg liegende ovale Ring hat etwa 1″ 3‴ Länge und 1″ 1‴ Breite, er befindet sich hinter dem Isthmus faucium, mit welchem er die Uvula gemein hat, und entfernt sich nach unten mehr und mehr rückwärts von demselben; der Abstand beider Oeffnungen beträgt unten, wo er am breitesten ist, von der Anheftung des vorderen Gaumenbogens an die Zungenwurzel bis zur Ausbreitung des Lig. pharyngo-epiglottici auf dem Kehldeckel etwa 1″ 4‴. Nicht der Isthmus faucium, sondern dieser dahinter liegende Ring ist der wahre Eingang von der Mundhöhle in die eigentliche Höhle des Pharynx, daher ich ihn *die hintere Rachenenge, Isthmus faucium posterior,* im Gegensatze zur vordern Oeffnung als der *vordern Rachenenge, Isthmus faucium anterior* benenne. Der keilförmige Zwischenraum zwischen beiden Isthmis ist der *mittlere Vorhof des Schlundes, Vestibulum pharyngis medium.* Dieser wird begrenzt nach unten von der Zungenwurzel, dem hinteren Zungenbändchen, den Valleculis und den vorderen Theilen des Kehldeckels, oben von den beiden Vertiefungen zwischen den freien Rändern des Gaumenvorhanges und dem Zäpfchen, seitlich vorn von dem Seitentheile der vordern Gaumenbogen, seitlich hinten vom Seitentheile der hinteren Gaumenbogen und den Rachenkehldeckelfalten, zwischen beiden von einer oben sich verschmälernden flachen Bucht der Schlundhaut, in welcher die Tonsille und unter ihr zunächst der Zungenwurzel ein dichter Haufen Schleimbälge, Cryptae vestibuli inferiores, liegt und die hinten in die Vallecula sich herabsenkt. Die vordere Rachenge ist der Eingang aus der Mundhöhle in den mittleren Vorhof, die hintere aus letztem in die eigentliche Höhle des Pharynx.

Bei den obengenannten Thieren ist wegen Mangels der vorderen Gaumenbogen ein am Gaumenvorhange abgesetztes mittleres Vestibulum nicht vorhanden, der Raum desselben fällt vielmehr mit dem Schleimhautgange, welcher die Rachenenge vertritt, zusammen. An den Seiten dieses Canals liegen, nahe hinter dem harten Gaumen, die Tonsillen. Im Kalbe sind dieselben nach innen hohle, auswärts gewölbte Organe, nämlich baumförmige Ausbeugungen der Schleimhaut, deren Aeste und Zweige von der Drusensubstanz umgeben werden, und deren einfache drei Linien starke Mündung an jeder Seite

vorn im weichen Gaumen sich befindet, letzte führt in einen kurzen Canal, welcher sich gleich verästelt. Beim Hunde bilden die Mandeln lange, schmale, schräg rückwärts gerichtete Hervorragungen, die in einigen Racen von einer länglichen Falte des unteren Schleimhautblattes bedeckt werden, über welcher sie wie in einer Tasche liegen. Bei der Katze haben sie die Gestalt konischer Zapfen, welche in der Höhlung einer trichterförmigen Falte verborgen sind. Die Anordnung der Theile im mittleren Schlundkopfraum zeigt übrigens sowohl bei den Raubthieren, als den Wiederkäuern sich durchaus verschieden von der Einrichtung des menschlichen Schlundkopfes. Das Gaumensegel reicht nämlich mit dem freien Rande so weit hinab, dass es über die stark vorwärts gerichtete Epiglottis tritt, also die Spitze der letzten an die Unterfläche des Gaumensegels sich anlehnt und beide eine Art Scheidewand zwischen der Mundhöhle und dem Schlunde zusammensetzen, welche durch Aufhebung des weichen Gaumens und Niederdrückung des Kehldeckels sich öffnet. Diese Stellung des Kehldeckels wird zum Theil schon durch das Ligamentum glosso-epiglotticum bewirkt, welches bei diesen Thieren sehr stark und ebenfalls elastisch ist, hauptsächlich aber durch den in den meisten Säugethieren vorhandenen und dem Menschen fehlenden zweibauchigen Musculum hyoepiglotticum, welchen Cuvier beschrieben hat. Letzter ist im Hunde, wie im Rinde sehr gross, er entspringt mit zwei Bündeln von den Wurzeln des vorderen Zungenbeinpaares, diese treten nach oben und vorn convergirend zwischen der Zungenwurzel und dem mittleren Zungenbeine hervor und vereinigen sich in einen gemeinschaftlichen starken cylindrischen Fleischkörper, welcher mitten an die vordere Fläche des Kehldeckels, bedeckt von seinem Schleimhautüberzuge, sich festsetzt und ihn in der Richtung nach vorn erhält. Ausserdem besteht noch eine zweite Verschiedenheit von der menschlichen Bildung hinsichtlich der hinteren Rachenenge, denn diese wird wenigstens als vollkommener Ring bei den mehrerwähnten Thieren vermisst, indem die hinteren Gaumenbogen an den Seiten des Schlundes bis unter den Kehldeckel hinabreichen und ihre Enden bei zugleich fehlenden Ligamentis pharyngo-epiglotticis unten nicht wie im Menschen, durch diesen Knorpel zu einem Ovale geschlossen, sondern durch die Breite der unteren Schlundwand auseinander gehalten werden, daher die von denselben begrenzte Oeffnung ein Halboval darstellt.

Die Seitenwand des mittleren Vorhofes im Menschen ist oben unter ihrem zugespitzten Ende von ansehnlicher Dicke, denn hier liegt auswärts von der Schleimhaut die Mandel, welche nach aussen wiederum von dem unteren Theile des oberen Schlundkopfschnürers, nämlich dem M. bucco- und glosso-pharyngeus bedeckt wird; weniger dick ist sie unter der Mandel, wo die letzterwähnten Schleimdrüsen liegen, doch wird sie auch hier äusserlich von dem M. hyopharyngeus überzogen. Am dünnsten und äusserlich von der Fleisch-

haut entblösst, erscheint sie aber am unteren hinteren Theile des Vorhofes in einer Stelle, welche ausgespannt sich als eine länglich-runde Grube von etwa 5‴ im grössten Durchmesser zeigt, zwischen der Mandel, den unteren Drüsenhaufen, der Vallecula und dem Isthmus faucium posterior. Diese Grube, *Fovea ovalis*, ist ohne Schleimcrypten und wird an der auswendigen Fläche der Wand vorn vom M. hyoglossus, oben vom Constrictor supremus, unten vom grossen Zungenbeinhorne und dem M. hyopharyngeus, hinten von den äusseren aufsteigenden Bündeln desselben Muskels begrenzt.

An dem Kopfe eines 32jährigen, an Lungenhepatisation gestorbenen Mannes, welcher die Schleimhöhlen des Schlundgewölbes auffallend entwickelt zeigte, so dass sie vorn bis zur Pflugschaar, an den Seiten bis zu den Trompetenmündungen sich erstreckten, und die Falten zwischen ihnen sehr zahlreich und hoch standen, waren die Tonsillen ungewöhnlich gross, nach aussen über die Schlundwand beträchtlich sich erhebend, und die Oeffnungen, welche zwischen den netzförmigen Schleimhautfalten in ihr Inneres führen, so wie die Höhlungen ebenfalls sehr weit. Ueber ihnen, im oberen schmalen Theile der mittleren Vorhöfe, nahe dem Punkte, in welchem der vordere und hintere Gaumenbogen auseinander weichen, befand sich überdiess an der untern Fläche des Gaumensegels ein Paar rundlicher Löcher von drittehalb Linien Durchmesser zu beiden Seiten der Uvula, welche ganz dasselbe Ansehen wie im Kalbe hatten und deren jedes nach oben und aussen in einen weiten Gang von 4‴ Länge führte, dessen zellenartig abgetheilter Grund in Nebengänge sich fortsetzte, die in derselben Richtung sich abermals verästelten und von den traubenförmigen Drüsenläppchen dicht umgeben, eine gegen den letzten Backzahn hinaufreichende, längliche, schmale Nebenmandel darstellten. Diese Organe welche im Menschen selten sein müssen, da ich bei meinen zahlreichen ärztlichen Untersuchungen des weichen Gaumens am Lebenden, die ansehnlichen Mündungen derselben neben dem Zapfen nie gesehen habe, ihrer auch bei keinem mir bekannten Schriftsteller erwähnt finde, sind in der Structur und Einrichtung offenbar analog den Tonsillen des Rindes. Unter vielen, später von mir untersuchten Köpfen von Leichnamen, fand ich dieselbe Bildung nur noch einmal und zwar ebenfalls an einem männlichen Subjecte, wo die ovalen Löcher unmittelbar neben der Wurzel des Zäpfchens in den Theilungswinkeln der vordern und hintern Bogen sich zeigten, etwa 3‴ im grösseren querliegenden Durchmesser hatten und an jeder Seite in einen trichterförmigen Sinum führten, der mit den Schleimhöhlen der darunter liegenden normal geformten Tonsille Gemeinschaft hatte.

Am obern Theile des hintern Randes der dünnwandigen Fovea ovalis, hinter und unter der Mandel tritt der M. stylopharyngeus an die Rachenwand und breitet sich hier mit divergirenden Strängen aus, von denen der obere flache unter dem Constrictor supremus etwas

aufsteigt, und bedeckt von diesem in der sogenannten Tunica propria sich verliert, der untere längere hingegen in absteigender Richtung, nach aussen bedeckt vom M. hyopharyngeus, hinter der Fovea ovalis fortgeht und sich in mehre Bündel theilt. Die hinteren dieser Bündel erstrecken sich unter dem Constrictor infimus hinter dem hinteren Rande der Schildknorpelplatte herab und breiten sich in die Hinterwand des Kehlkopftheiles des Pharynx aus. Ein anderes, mehr vorn liegendes Bündel befestigt sich an das obere Horn des Schildknorpels, das Lig. hyothyreoideum laterale und das Corpusculum triticeum. Zwei andere, noch weiter vorwärts befindliche gehen unter dem hinteren Theile des grossen Zungenbeinhornes fort und breiten sich zwischen den Membranen aus, die den Zwischenraum zwischen diesem Horn und dem Schildknorpel ausfüllen. Eins der letzten, welches von ansehnlicher Breite ist, heftet sich an den obern Rand des Schildknorpels, vom Cornu superius anfangend bis unter den M. hyothyreoideum; ein schmaleres geht zum Theil an den Seitenrand des elastischen Lig. hyothyreoideum medium, zum andern Theil mit einigen Fasern in die Plica pharyngo-epiglottica, welche in die elastischen Fasern des Sichelrandes des Lig. hyoepiglotticum sich fortsetzen, und mit zahlreicheren unmittelbar von der Falte an die obere Fläche des genannten Bandes. Dieser letzte Theil der Ausbreitung des Griffelschlundkopfmuskels möge *Kehldeckelschlundkopfmuskel, M. pharyngo-epiglotticus* heissen.

Es enthalten hiernach auch die Kehldeckelschlundkopffalten gleich den hinteren Bogen des Gaumenvorhanges Muskelbündel, jedoch ungleich schwächere, und der Isthmus faucium posterior wird auswendig der Schleimhaut überall bis auf den Kehldeckel und die Ränder der Lig. hyoepiglottica von Muskelbündeln umgeben. Er gleicht darin wiederum dem Isthmus anterior, dessen Muskelring ebenfalls unten durch die Zungenwurzel unterbrochen ist. Zwischen beiden Ringen besteht indess der Unterschied, dass in dem vorderen die Muskelfaserung oben und an jeder Seite eine zusammenhängende ist und in einem einzigen Muskelstriche, dem M. palatoglossus, besteht, im hinteren Ringe dagegen an jeder Seite zwei verschiedene, in einem sehr stumpfen Winkel sich kreuzende Muskelstriche vorkommen, nämlich ein oberer, M. palatopharyngeus, und ein unterer, M. pharyngo-epiglotticus, als Theil des Griffelschlundkopfmuskels. Die Kreuzung ist an der Seitenwand des Schlundes da, wo der hintere Gaumenbogen sich verliert und die Plica pharyngo-epiglottica ihren Anfang nimmt, am oberen hinteren Theile der Fovea ovalis, in demselben Punkte, wo von aussen der M. stylopharyngeus an die Schlundwand tritt; sie wird dadurch bewirkt, dass der Rachenschnürer seine Richtung nach unten und hinten, der Griffelschlundkopfmuskel in der mehrerwähnten Falte die seinige nach unten und vorn nimmt. Durch Anziehen beider Griffelschlundkopfmuskeln entfernen sich die Kreuzungsstellen von einander, und werden zu Win-

kehl, wodurch die hintere Rachenenge mit Annäherung des Kehldeckels an den Gaumenvorhang eine Rautenform annimmt.

Die Bündel der Stylopharyngei verlaufen also zum geringeren Theile an der hinteren Grenze der Seitenwand des mittleren Vorhofes (Pharyngo-epiglotticus), zum grösseren Theile aber dahinter an der Seitenwand des Schlundkopfes bis zum Schildknorpel und selbst weiter hinter demselben bis unter den M. thyreopharyngeum hinab. Diese letzte Faserung nenne ich wegen der Längerichtung, in der sie absteigt, *den Längemuskel des Schlundkopfes*, *M. longitudinalis pharyngis*. Die Bündel desselben sind in ihrer ganzen, $1^1/_2$'' bis 2'' betragenden Länge unmittelbar an die unter dem Namen der Gefässhaut bekannte Zellgewebsmembran, oder, wo diese sich verliert, an die auswendige Fläche der Schleimhaut angeheftet. Die Fleischhaut des Schlundkopfes enthält mithin ausser den queren und schrägen Bündeln der Schlundkopfschnürer nur sehr unvollkommene Andeutungen einer Längeschicht, die im obersten Theile neben dem Gewölbe aus den Fasern bestehen, welche von der faserigen Substanz des vorderen gerissenen Loches und der unteren Fläche der Pyramide (Cephalopharyngeus), so wie von der knorpligen Ohrtrompete (Salpingopharyngeus) absteigen, im mittleren Theile aus sämmtlichen auf- und absteigenden Bündeln des Stylopharyngeus, denen noch der Pharyngopalatinus einigermassen zuzuzählen ist. Im Pharynx liegen wider die Anordnung anderer offener Höhlen, als der Speiseröhre, des Magens und Darmkanals, der Harnblase, die Längebündel nicht auswärts, sondern nach innen von der queren und schrägen Faserung, wovon eine entfernte Analogie nur an der Luftröhre vorkommt, in deren Rinne zwischen den Enden der Knorpelbogen die queren Fleischbündel hinter den elastischen Längefasern sich befinden.

IX.

Der Kehlkopfstheil des Schlundkopfes, Pars laryngea pharyngis.

Dieser beginnt am Zungenbeine und erstreckt sich bis zur Speiseröhre hinab. Er zerfällt in einen oberen weiteren, etwa zwei Drittheile der Höhe des Ganzen einnehmenden, und in einen unteren engeren Raum, welcher vorn durch den oberen Rand der Hinterwand des Ringknorpels und die Gelenke dieses Knorpels mit den Giessbeckenknorpeln sich begrenzen. Durch die Aushöhlung und Vorwärtsneigung der Hinterflächen der Giessbeckenknorpel entsteht daselbst ein stufenähnlicher Absatz, über welchem die Vorderwand des oberen Raumes durch den Ausschnitt der Schlundkopfmündung des Larynx zwischen den Spitzen dieser Knorpel halbirt wird. Man erkennt an der dreifach unterbrochenen Vorderwand des Schlundkopfes überhaupt drei treppenartig übereinander gelagerte Stufen, nämlich über dem erwähnten Abhange die Epiglottis und über dieser den Gaumenvorhang.

Gleichwie in den oberen Theil des Schlundkopfes die Nasenhöhle, in den mittleren die Mundhöhle führt, so öffnet sich in den Kehlkopfstheil, und zwar in den oberen Raum desselben von unten und vorn die Höhle des Larynx. Es ist hier der unter der Glottis liegende Theil des inneren Kehlkopfsraumes, in welchem zwischen den beiden, durch die Stimmritzenbänder oben sich begrenzenden elastischen Membranen die Stimme gebildet wird, der Nasen- und Mundhöhle zu vergleichen, der an Schleimdrüsen reiche obere Kehlkopfsraum zwischen der Stimmritze und dem Kehldeckel dem oberen und mittleren Vorhofe und als unteres Vestibulum zu betrachten, daher der obere Raum der untersten Abtheilung des Schlundkopfes, in welchen dieses Vestibulum ausmündet, ihr Vestibulartheil heissen mag. Hiernach entsprechen die Stimmritze der vorderen Rachenenge, ihre Bänder den vorderen Gaumenbogen, das Incyle glottidis der Zungenwurzel und den Muskeln, welche jene verengen, als die Arytaenoidei obliqui und Transversus den Gaumenschnürern. Es erfolgt aber hier die Verengung nicht, analog der Schliessung des hinteren Mundausganges, von vorn nach hinten, sondern wie in der hinteren Rachenenge durch die Annäherung der hinteren Gaumenbogen, in seitlicher Richtung. Die Seitenwände des unteren Vestibuli zwischen dem Stimmritzenbande und dem befestigten schrägen Seitenrande der Epiglottis sind gleich denen des mittleren Vestibuli dreiseitig, und Morgagni's Schleimhöhlen sind den Mandeln und den Schleimgruben des oberen Vorhofes zu vergleichen, die Cryptenhaufen unter dem Kehldeckel zu beiden Seiten ihrer vorspringenden Wurzel gleichen

den unteren Drüsenhaufen des mittleren Vestibuli. Gleichwie der obere Vorhof von dem mittleren durch den Gaumenvorhang getrennt wird, so der mittlere von dem unteren durch den Kehldeckel. Diese Klappen, welche, die eine abwärts, die andere aufwärts, einander entgegen sich neigen, bestehen aus einer Schleimhautfalte, deren oberes Blatt dem nächstoberen, das untere dem nächstunteren Vorhofe angehört, welche Blätter im Gaumensegel muskel- und sehnenhäutige Schichten, im Kehldeckel einen weichen biegsamen Knorpel, umgeben von elastischen Fasern, zwischen sich nehmen, beide sind ferner in der Art beweglich, dass sie erhoben und gesenkt werden können. Das fast elliptische, nur unten eng ausgeschnittene Ostium pharyngeum des Kehlkopfes entspricht der gleichfalls ovalen hinteren Rachenenge, die Ligamenta ary-epiglottica den hinteren Gaumenbogen, und die Schleimhautverdoppelungen, welche die oberen Hälften der Giessbeckenknorpel aufnehmen, den Ligamentis pharyngo-epiglotticis, sofern die genannten zwei Falten an jeder Seite der Schlundmündung des Kehlkopfes den unteren Vorhof von dem Vestibulartheile trennen. Den Mündungen des unteren und des mittleren Vorhofes in den Pharynx ist der Kehldeckel gemein, gleichwie denen des oberen und mittleren Vorhofes das Gaumensegel. Durch Schliessung der Stimmritze und durch Senkung der Epiglottis wird der untere Vorhof von dem unteren Kehlkopfsraume und vom Schlundkopfe abgeschnitten, gleichwie der mittlere Vorhof durch Schliessung der vorderen Rachenenge von der Mundhöhle und des Raumes zwischen den hinteren Gaumenbögen wenigstens theilweise von der Schlundhöhle sich absperrt. Der obere Vorhof hingegen ist an keiner seiner Mündungen einer Abschliessung fähig. Der obere und untere Vorhof dienen von der Nasenhöhle und den Lungen aus der ein- und ausgeathmeten Luft zum Durchgange, der mittlere eben so beim Athmen durch den Mund und ausserdem den Nahrungsmitteln von der Mundhöhle aus.

Der Vestibulartheil enthält in der Mitte seiner Vorderwand die mehrerwähnte Mündung des unteren Vorhofes, zu beiden Seiten derselben zwei geräumige tiefe Buchten, welche ich die *birnförmigen Gruben, Sinus piriformes*, nenne. Diese entstehen dadurch, dass an jeder Seite die Schleimhaut die äussere Fläche der zwischen dem Giessbeckenknorpel und Kehldeckel ausgespannten zarten elastischen vierseitigen Haut überzieht, nach aussen vom unteren Vestibulo sich bis nahe der hohlen Seite des Schildknorpelwinkels einsenkt, und rückwärts sich wendend die breitere hintere Hälfte der inneren Fläche der Schildknorpelplatte, die innere Seite des oberen Schildknorpelhornes bekleidet und an dem Zwischenraume des oberen Schildknorpelrandes und des grossen Zungenbeinhornes zur Plica pharyngo-epiglottica sich hinauferstreckt. Dieser Zwischenraum wird in der Breite zwischen dem Seitenrande des Lig. hyothyreoideum medium und laterale durch zwei Häute ausgefüllt, deren äussere, als Mem-

brana obturatrix bekannt, zellgewebig und eine Fortsetzung des Perichondrii des oberen Schildknorpelrandes, die innere die Schleimhaut des oberen Theiles der äusseren Wand des Sinus piriformis ist. Beide Häute werden als zwei Platten der Ausfüllung durch eine schwache Mittelschicht von Bindegewebe zusammengehalten, welche als die hier sehr verdünnte Membrana propria des Pharynx anzusehen ist, und in welcher die oben beschriebenen Bündel des M. longitudinalis pharyngis verlaufen. Die Seitenwand des Schlundkopfes ist an dieser Stelle, welche unter der eiförmigen Grube sich befindet und durch die Plica pharyngo-epiglottica von ihr getrennt wird, abermals sehr dünn, indem der untere Constrictor sie nicht bekleidet, die Muskelhaut bis auf die wenigen Längebündel gänzlich fehlt und die Gefässhaut hier äusserst schwach ist. Sie ist indess nicht ganz so dünn als die ovale Grube, weil sie auswendig noch durch die Membrana obturatrix verstärkt und überdiess im vordersten Theile zunächst dem Kehldeckel vom äusseren Rande des M. hyoepiglotticus bedeckt wird. Diese Stelle macht den Uebergang der birnformigen Grube in den Mundhöhlentheil des Schlundkopfes. Da, wo das äussere Blatt der Ausfüllung an das Lig. hyothyreoideum medium sich anheftet, geht das innere oder Schleimhautblatt am Sichelrande des Lig. hyoepiglotticum zum Kehldeckel über. Diese Falte, welche das Ende der Plica pharyngo-epiglottica ist, und das abwärts von ihm divergirende Lig. aryepiglotticum machen die obere Grenze des Sinus piriformis aus, welche sonach auswärts höher als einwärts sich hinauferstreckt. Die grösste Tiefe dieses Sinus neben der Spitze des Giesskannenknorpels beträgt im erwachsenen Manne 6‴, die grösste Breite am oberen Schildknorpelhorne $6\frac{1}{2}$‴; abwärts verschmälert er sich beträchtlich und geht an der Seitenwand des Ringknorpels über dem Gelenke desselben mit dem Schildknorpel durch eine flach gebogene enge Rinne in den untersten Theil des Schlundkopfes über. Die daraus entstehende, im Ganzen birnförmige Gestalt des Sinus unterliegt indess einigen Modificationen in verschiedenen Individuen, welche hauptsächlich durch die mehr oder weniger einwärts gekehrte Richtung und die grössere oder geringere Länge des aufsteigenden Schildknorpelhornes herbeigeführt werden. Die Schleimhaut dieser Grube ist dünn, runzlich, und überall durch schlaffes Bindegewebe mit den unterliegenden Theilen, als dem Perichondrium der innern Fläche der Schildknorpeltafel und dem M. thyreo-arytaenoideus zusammenhängend, daher leicht verschiebbar. Auch findet man hier nur wenige Schleimdrüsen, doch ist eine einzeln stehende, ansehnlich grosse, oval geformte, deren längster Durchmesser $1\frac{1}{2}-2$‴ beträgt, und deren Mündung das freie Auge sieht, in der Tiefe der Grube an ihrer inneren Wand, nahe dem äusseren Rande des Giessbeckenknorpels häufig vorhanden, mitunter liegen an dieser Stelle mehrere neben einander.

Der gegen den Schildknorpelwinkel sich verengende Raum vor

dem Sinus wird, so weit ihn nicht die Ursprünge des M. thyreo-arytaenoideus einnehmen, von lockerem Bindegewebe ausgefüllt, welches längliche platte Fettklümpchen enthält. An der Innenseite dieses Raumes, zum Theil noch von der Schleimhaut der inneren Wand des Sinus piriformis bedeckt, liegt an jeder Seite der Kehlkopfshöhle eine faserige Membran, welche passend *Fascia s. Aponeurosis laryngis* benannt wird. Dieselbe geht unten von der Kapsel des Schild-Ringknorpel-Gelenkes, woselbst sie mit dem Perichondrio verwebt ist, aus, steigt zwischen dem inneren Bündel des M. cricothyreoideus und dem M. crico-arytaenoideus lateralis, von beiden und von dem unteren Schildknorpelhorne zuweilen einige Fleischfasern empfangend, auf, bedeckt den letzten und den M. thyreoarytaenoideum nach aussen, erstreckt sich vorwärts bis zu den Ursprüngen der Abtheilungen dieses Muskels hin und befestigt sich hier an den Schildknorpel, reicht oben vor der Schlundmündung des Larynx bis zum Kehldeckelrande und dem Lig. hyoepiglottico hinauf, beugt unter diesem Bande sich auswärts um und verläuft eine kleine Strecke quer, um demnächst an dieses Band in der Nähe des Köpfchens des grossen Zungenbeinhornes sich anzuheften. Diese zu beiden Seiten die Kehlkopfshöhle einschliessende Aponeurose sichert die genannten Muskeln in ihrer Lage und kann, wie es scheint, durch die erwähnten, unten an sie herantretenden Fleischfasern in etwa angespannt werden. An der äusseren Seite der Grube, wo zwischen der Schleimhaut und dem Schildknorpel keine Fleischhaut ist, fehlt auch diese Binde.

An der inneren Fläche der Fascia, zwischen ihr und dem M. thyreoarytaenoideus steigt die Art. laryngea superior, nachdem sie durch die Membrana obturatrix und demnächst unter dem Lig. hyoepiglottico dahin gelangt ist, mehrentheils in zwei Aeste, einen vorderen und einen hinteren gespalten, die Zweige der Fleischhaut und Kehlkopfsschleimhaut senden, begleitet von ihren Venen herab. Der hintere Ast schickt hinter dem Schildringknorpelgelenke einen anastomotischen Ast zu einem aufsteigenden der Art. laryngea inferior, während der vordere vor dem Gelenke mit einem den M. cricothyreoideum durchbohrenden Zweige der Art. laryngea inferior anastomosirt.

Der Abfluss des in diesen Gruben angesammelten Schleimes in die Speiseröhre, deren Wand dadurch zum leichteren Durchgange der genossenen Bissen schlüpfrig erhalten wird, erfolgt in der aufrechten Stellung zum Theil schon durch die abhängige Lage derselben, es kann aber die Entfernung des Schleimes auch activ durch Auspressen nach oben und unten befördert werden, indem die Mm. thyreo- und ary-epiglotticus durch Herabziehen des Lig. hyoepiglotticum den Sinum von oben herab verkürzen, der M. thyreo-arytaenoideus durch Vorwärtsziehung des Giesskannenknorpels ihn verflacht und der cricoarytaenoideus posticus durch seitliche Annäherung desselben Knorpels an den Schildknorpel ihn unten verengt,

wozu noch das innere Bündel des M. cricothyreoideus unten und der thyreopharyngeus in der ganzen Höhe des Schildknorpels durch Einwärtsbewegung seines hinteren Randes beitragen können.

X.

Zur Lehre vom Schlingen.

Der Mechanismus des Schlingens beim Menschen ist durch Dzondi's verdienstliche Untersuchung über die Functionen des weichen Gaumens von früheren Irrthümern gereinigt, insbesondere hinsichtlich der Mitwirkung der hintern Gaumenbogen um Vieles klarer geworden, es ist nicht zu verkennen, dass seine Darstellung der beim Uebertritte des Bissens aus der Mundhöhle in den Schlundkopf sich succedirenden Bewegacte unter allen bisher gegebenen der Wahrheit am nächsten kommt und seit 1831 nicht wesentlich verbessert worden ist. Gleichwohl bedarf nach den oben gewonnenen Resultaten über die anatomische Einrichtung des Schlundkopfes auch sie noch in einzelnen Punkten einer Berichtigung und Ergänzung.

Es erhellt vorerst aus der beschriebenen Anordnung, dass der Bissen auf jener Wanderung durch zwei Muskelringe hindurch treten muss, nämlich durch die vordere Rachenenge aus der Mundhöhle in den mittleren Vorhof und von diesem durch die hintere Rachenenge in den Mundhöhlentheil des Schlundkopfes. Durch beide Ringe wird die Gesammtbewegung der Speisen und Getränke beim Schlingen bis dahin, dass sie von der Höhle des Pharynx aufgenommen worden sind, in zwei Abschnitte getheilt, welche den von Dzondi angenommenen zwei ersten Stationen dieser schnellen Reise entsprechen. Diese sind die Fahrt aus der Mundhöhle in das Vestibulum und aus dem Vestibulo in den mittleren Theil des Pharynx. Die erste ist von Dzondi vollständig beschrieben worden, indem er nachgewiesen hat, dass die untere concave Fläche des Gaumensegels dabei durch den M. circumflexum palati nach der Seite und nach vorn hin angespannt und ein rückwärts sich herabsenkendes Planum inclinatum bildet, an welchem durch den von vorn nach hinten sich fortsetzenden Druck des Zungenrückens gegen den harten und weichen Gaumen der Bissen bis hinter die vorderen Gaumenbogen, also durch die vordere Rachenenge in den Vorhof fortgetrieben wird. Diese Bewegung der Zunge wird wohl vornehmlich durch Hebung des Bodens der Mundhöhle

mittelst des zu einer Ebene sich zusammenziehenden aufwärts concaven fleischhäutigen Mylohyoideus, combinirt mit der Wirkung der oberen Longitudinalmuskelschicht der Zunge, hervorgebracht.

Nun folgt die zweite Station, welche damit beginnt, dass vornehmlich durch Hebung des Zungenrückens, zum geringeren Theile auch durch eine schwache Senkung der vorderen Gaumenbogen und der Wurzel des Zäpfchens durch Wirkung der Gaumenschnürer, diese Theile in eine feste anschliessende Berührung treten, durch welche der Vorhof von der Mundhöhle abgesperrt und der Rücktritt des Bissens in diese verhindert wird. Ein starkes Herabtreten der Bogen kann schon deshalb nicht stattfinden, weil, wie gleich anzugeben, in demselben Augenblick der Theil des Gaumenvorhanges hinter ihm sich erheben muss, daher die Constrictores isthmi mehr die Zunge hinaufziehen. Der Augenschein lehrt, dass durch das genannte Muskelpaar, welches zusammen als eine von den zwei Endpunkten des Durchmessers aus sich contrahirende Sphincterhälfte anzusehen ist, diese Bogen zusammen eine flachere, der geraden Linie sich nähernde, der schwachen Querwölbung des erhobenen Zungenrückens sich anpassende Form annehmen, durch welche allein die genaue Schliessung des Isthmus möglich wird. Der zweite Theil des Weges aus dem Vorhofe durch die hintere Rachenenge wird durch Zurückziehung der den Bissen tragenden Zungenwurzel unter den hinteren Gaumenbogen durch, auf den Kehldeckel hervorgebracht, welche Bewegung die den Zungenrücken umfassenden vorderen Gaumenbogen bei fortwährend geschlossener Mündung folgen. Damit letzte hierzu im Stande seien, muss die Zunge während der Zurückziehung gehoben bleiben, die Zurückziehung mit gleichzeitiger Hebung aber bewirken die Mm. styloglossi, und sie wird ausserdem noch durch Hinaufziehen des mittleren Zungenbeines mittelst der Mm. geniohyoidei befördert. In demselben Momente werden der mittlere und untere Theil des Schlundkopfes gehoben, um dem Bissen zu begegnen und ihn sofort weiter unten aufzunehmen. Diese Bewegung bewirken zum Theil schon die abwärts gerichteten Bündel der Mm. stylopharyngei, sowohl unmittelbar durch die Stränge, welche ich oben die Längenmuskeln des Schlundkopfes genannt habe, wozu noch die Längefasern und die zwei mittleren Muskelbogen der obersten Schlundabtheilung beitragen, als mittelbar durch Hinaufziehen des Zungenbeines und Schildknorpels mittelst seiner an diese Theile gehenden Ausstrahlungen; sie werden aber in dieser Function durch die vom Unterkiefer an das Zungenbein gehenden Muskeln, welche letztes hinaufziehen, als die vorderen Bäuche der Digastrici maxillae, die äusseren Bündel des Mylohyoideus, die Geniohyoidei, mächtig unterstützt; man fühlt daher unter dem Kinne im zweiten Acte des Schlingens diese Muskeln in Spannung treten. Ihre Beihülfe ist indess nicht durchaus nothwendig, denn selbst bei stark gesenkter Kinnlade ist dieser Act, wenn gleich mit Schwierigkeit, doch immer-

hin ausführbar, wogegen durch diese Stellung der erste Act ungleich mehr erschwert und fast unmöglich wird. Während nun der Pharynx hinaufgezogen wird, hebt sich zugleich das Gaumensegel in der Mitte durch seine Levatoren, so dass die Neigung der hinteren Gaumenbogen sich fast gleich bleibt, und es erfolgt jetzt die zuerst von Dzondi gelehrte Einwärtsbewegung dieser Bogen bis nahe ihrer Berührung mit Ausfüllung der übrig bleibenden Spalte durch die von dem Bissen zurückgedrängte Uvula, wodurch eine momentane Scheidewand zwischen dem Nasen- und Mundhöhlentheile des Schlundkopfes zur Abhaltung des Bissens von ersterm und von den hinteren Nasenöffnungen hergestellt wird.

Diese Scheidewand ist aber keine vertikal stehende, sondern eine schwach rückwärts geneigte, sie kann auch ferner keine vollständige sein, wie Dzondi sie angenommen und auf der vierten Tafel zu seiner Schrift über die Functionen des weichen Gaumens beim Athmen, Sprechen, Singen, Schlingen und Erbrechen, Halle 1831, abgebildet hat, denn jene Bogen kommen mit ihren unteren Enden nicht an der hinteren Schlundwand zusammen, sondern hören bereits an den Seiten auf, indem die Breite der Hinterwand zwischen den Punkten, an welchen sie sich verflachen, im Erwachsenen einen Zoll und eine Linie beträgt, welches bei der platten Gestalt der oberen Hälfte des Schlundkopfes daraus hervorgeht, dass nach meiner Messung an dem in der Rhaphe aufgeschlitzten Schlunde die Entfernung jeder dieser Stellen von der Schnittlinie $6^1/_2'''$ ist. Mass ich die Breite des ungeöffneten Schlundkopfes in der Höhe der Einsenkungen der Mm. stylopharyngei, die jenen Verflachungen entspricht, zwischen den Seitenbändern, so fand ich sie ebenfalls $= 1''\ 1'''$, mithin enden jene Bogen an den Uebergängen der Seitenwände in die Hinterwand. Wenn demnach diese Bogen ihrer ganzen Länge nach sich zusammenlegen, so muss hinter ihnen noch eine Communicationsöffnung zwischen der unteren und mittleren Abtheilung des Pharynx von $1''\ 1'''$ im Umfange, also etwa $4'''$ Durchmesser übrig bleiben. Die Verschliessung dieser Oeffnung nun wird bewirkt durch die obere Hälfte des mittleren Schlundkopfschnürers und durch den oberen Schlundkopfschnürer, dessen horizontale Bündel bis nahe den Enden der Bogen sich hinaberstrecken. Indem nämlich die Particen jener Muskelschichten von nach vorn gelegenen Theilen in der Richtung rück- und einwärts an die Hinterwand des Rachens gegen die Rhaphe sich hinbegeben, bewegen sie durch ihre Zusammenziehung diese Wand nach vorn, nähern ihren obern Theil den Choanen, lehnen den mittleren hinten an das Gaumensegel und die von den Bogen zusammengesetzte Scheidewand an, und decken mit dem untern das hinter dieser übrig gelassene Loch zu, so dass zunächst über demselben die Höhle des Rachens vollkommen ist. Durch die rasche Annäherung der Gaumenschlundbogen wird zugleich der grössere obere Theil der ovalen hinteren Rachenenge geschlossen, der mittlere

Vorhof ist nun vorn nach der Mundhöhle ganz und hinten nach dem Schlunde grösstentheils abgesperrt, und es bleibt von dem genannten Muskelringe nur mehr der kleinere untere Theil zwischen dem Kehldeckel und den Kehldeckelschlundfalten zum Durchgange des Bissens aus dem mittleren Vorhofe in den Vestibulartheil des untersten Abschnittes des Pharynx frei. Durch diese Oeffnung, welche unter der obengedachten, durch den oberen Schlundkopfschnürer zugedeckten Lücke sich befindet, wird der Bissen auf der Zungenwurzel, die sich zurückziehend den Kehldeckel bedeckt und durch Herabdrücken desselben bei gleichzeitig gehobenem Kehlkopfe den Eingang in das untere Vestibulum verschliesst, in den Kehlkopfstheil des Pharynx geschoben und von dem mittleren und unteren Constrictor in Empfang genommen. Die Mm. pharyngo-epiglottici scheinen mir hierbei die Bestimmung zu haben, durch Einwärtsbewegung der gleichnamigen Falten dieselben über der Zungenwurzel einander zu nähern und das Durchgangsloch zu verschmälern, wodurch Theile des Genossenen, zumal wenn dasselbe flüssig oder von breiartiger Consistenz ist, von dem Eintreten in die birnförmigen Gruben abgehalten und alle den mitteren Weg hinter dem Ringknorpel zu nehmen genöthigt werden. Die Stimmritze wird dabei nach Magendie's Entdeckung geschlossen, wodurch zugleich das untere Vestibulum als undurchgängiger Luftbehälter zwischen dem unteren Kehlkopfsraume und der Schlundhöhle am Ein- und Ausgange vollständig gesperrt ist. Der mittlere und untere Schlundschnürer können die Speise nicht in die Rachenhöhle hinauftreiben wegen der noch bestehenden Verschliessung der Lücke, sie können sie eben so wenig in das Vestibulum zurückdrängen, weil dieser Raum in dem Augenblicke durch die Annäherung der geschlossenen vorderen Rachenenge an die momentane Scheidewand und den Durchgang unter ihr, so wie durch das Einwärtstreten der Gaumenschlundbogen so gut wie vernichtet ist, daher die Bewegung nach der Speiseröhre hin, begünstigt durch den Druck des Constrictor supremus von oben, als die dritte Station ihrer Wanderung nothwendig erfolgen muss, während sofort der Schlund durch nachlassende Contraction seiner Heber sich wieder senkt.

Unrichtig ist die Annahme, dass während des zweiten Schlingactes der Pharynx durch die Mm. stylopharyngei zur Aufnahme des Bissens erweitert werde. Die Function dieser Muskeln zur Hebung des Schlundes und zur Verengung des Durchganges aus dem mittleren Vorhofe in denselben ist eben von mir gezeigt worden. Ausserdem vermag er nur den Vorhof und zwar in der queren Richtung zu erweitern, weil er an den untern Theil der Seitenwand dieses Raumes tritt, und wird darin durch die dünnwandige und nachgiebige Beschaffenheit der Fovea ovalis begünstigt. Diese Wirkung erfolgt vielleicht, wenn ein starker Schluck Flüssigkeit auf einmal heruntergebracht werden soll, um einen Theil davon während der Verkürzung des Vorhofes in den seitlichen Buchten desselben augenblicklich zu

beherbergen, damit nicht sofort eine grössere Quantität Flüssigkeit, als der Pharynx in einem Male aufzunehmen vermag, gegen diesen hingedrängt werde, wovon die Folge entweder Ueberwältigung des Widerstandes der vorderen Gaumenbogen mit Zurückstürzen des Fluidums in die Mundhöhle, oder des obern Constrictor und der Mm. palatopharyngei mit Erguss in die Nasenhöhle, oder beides zugleich sein würde. Daher das Eintreten dieser Ereignisse bei gierigem Trinken, wenn selbst die seitliche Ausdehnung des Vorhofes unzureichend ist, oder wenn die Reihefolge der Muskelacte sonst gestört wird.

Dzondi hat auf seiner vierten Tafel die Lage der Theile im zweiten Stadio des Schlingens so abgebildet, dass die durch Annäherung der hinteren Gaumenbogen zusammengesetzte Scheidewand hinter der Epiglottis herabsteige und etwa einen halben Zoll unter ihr an die untere Schlundwand anlehnend, sich endige, wobei der in den Pharynx absteigende Bissen zum Theil noch zwischen der Scheidewand und der Hinterwand des Larynx eingeschlossen ist. Der untere Theil des hinteren Schlundringes und die Schlundkehldeckelfalten sind bei dieser Darstellung seiner Aufmerksamkeit entgangen. Im inactiven Zustande hören aber jene Bogen beim erwachsenen Menschen schon 9‴ oberhalb des Zungenbeines und der Wurzel des Kehldeckels, an der Kreuzungsstelle ihrer Muskelbündel mit den Stylopharyngeis auf, es würde sich also ein eben so grosser Höhenabstand zwischen diesem Knorpel und der temporären Trennungswand befinden, wenn nicht im zweiten Stadio das Zungenbein mit jenem einige Linien hinauf und zugleich nach vorn gezogen würde. Dafür werden aber in demselben Augenblicke zugleich das Gaumensegel und der Pharynx selbst, mithin die hinteren Gaumenbogen der ganzen Länge nach wenigstens um eben so viel erhoben, wovon man sich durch Autopsie überzeugt, wenn man vor dem Spiegel mit weit geöffnetem Munde und niedergedrückter Zunge eine Schlingbewegung versucht und den Grad der sichtbaren Erhebung des Gaumensegels mit dem fühlbaren Aufsteigen des Zungenbeines vergleicht. Es muss daher auch während des Schlingens die durch die Zungenwurzel herabgedrückte Epiglottis noch unterhalb der temporären Scheidung bleiben und der Bissen zwischen beiden durch den untern Theil des hinteren Schlundringes in den Schlund hinabgedrückt werden. Einige Reibung zwischen den sich ausbreitenden hinteren Gaumenbogen und der an diese sich andrückenden und zugleich erhebenden hinteren Schlundwand ist dabei unvermeidlich; zur Minderung derselben dient wahrscheinlich die von den oberen Schleimhöhlen des Rachengewölbes die Hinterwand überziehende und von den seitlichen Sinubus des Rachens hinter jenen Bogen herabrinnende Schleimschicht.

Bei aufmerksamem Schlingen gewahre ich während der Bewegung des Bissens aus dem Vorhofe in den Schlund im ersten Moment ein leichtes Brausen, welches sich vom Rachen nach der Trommel-

höhle hinzieht und ohne Zweifel durch die Zusammenziehung des von der Tuba entspringenden Gaumenhebers und die dadurch bewirkte Bewegung ihrer unteren häutigen Wand während der Erhebung des Gaumensegels verursacht und durch die Tuba gehört wird (dasselbe findet intensiver und anhaltender während des Gähnens statt, bei welchem der Gaumen noch stärker und auf längere Zeit gehoben wird), und im darauf folgenden Momente stellt sich weiter abwärts im Schlunde hinter dem Zungenbeine ein zweites stärkeres Geräusch von der Zusammenziehung der Constrictoren ein. Wegen der doppelseitigen Sperrung des unteren Vestibuli und der Abschliessung der hinteren Nasenöffnungen vom unteren Schlundraume durch die hinteren Gaumenbogen und die Schlundschnürer sind ein gleichzeitiges Schlingen und In- und Exspiriren, bei welchen zugleich wegen der Kreuzung des Luft- und Speiseganges im Pharynx der Luftstrom durch den verschluckten Bissen sich hindurch bewegen müsste, unmöglich, und der Versuch einer Schlingbewegung während des Ein- oder Ausathmens hat daher stets eine augenblickliche Unterbrechung des letzten zur Folge.

Bei den oben angeführten Säugethieren, deren Schlundhöhle von mir untersucht worden ist, muss der Process des Schlingens bis zur Speiseröhre hin, wegen der von der menschlichen in etwa abweichenden Form und Anordnung der betheiligten Organe und vornehmlich wegen der stärkeren Entwickelung ihres Muskelapparates, wenn gleich in der Hauptsache derselbe, doch in Einzelheiten anders und zwar im Ganzen einfacher von Statten gehen. Weder bei den Raubthieren, noch bei den Wiederkäuern hat die Nahrung zwei hinter einander liegende Fleischringe und einen dazwischen befindlichen Vorhof zu durchwandern, sondern sie wird durch eine halbcylindrische, oben muskelhaltige Röhre, deren Boden der Zungenrücken und deren Gewölbe der Gaumenvorhang ist, und welche die Mundhöhle mit dem Kehlkopfstheile des Schlundes verbindet, aus jener in diesen hinübergeleitet. Ein Mundhöhlentheil existirt an dem Schlunde dieser Thiere nicht, sondern der sehr kurze Nasentheil desselben verlängert sich bis hinter den Larynx, weil der weiche Gaumen bis hinter den Kehldeckel herabgeht. Jener Durchgang muss hier nicht, wie beim Menschen, durch blosses Zurückziehen der Zunge und Versperrung des Rückweges, sondern durch successive Erhebung der Theile des Zungenrückens und fortschreitend begleitende Contraction der halbkreisförmigen Muskelfasern des weichen Gaumens, die zu den Zungenrändern niedersteigen, in der Richtung von vorn nach hinten bewirkt werden, so dass die Verengung, resp. Schliessung der das Vestibulum des Menschen vertretenden Röhre hinten an der Mundhöhle beginnt und den Bissen vor sich hertreibend gegen den Pharynx sich fortsetzt. Dieser Act wird also hier durch einen ungleich grösseren Aufwand von Muskelkraft, als beim Menschen, vollführt, wo die schwachen Gaumenschnürer nur die vordere

Rachenenge im Rücken des Bissens schliessen helfen, welches wohl dadurch bedingt sein mag, dass bei der vierfüssigen Stellung der Thiere und ihrer beim Fressen mehrentheils abwärts gerichteten Schnauze das Futter seinen, obendrein längeren Weg zum Schlunde mehr aufwärts nimmt. Die grössere Schmalheit des harten und weichen Gaumens und die damit in Beziehung stehende mehr darmähnliche Bildung des Durchgangskanals, vermöge deren der Bissen von der Muskelschicht seiner oberen Wand besser umfasst und kräftiger fortbewegt werden kann, im Gegensatz zu der mit der Antlitzfläche harmonirenden, mehr breiten Form der knöchernen und häutigen Wände, und dem muskelarmen membranösen Bau des mittleren Vorhofes im Menschen, entsprechen demnach ebensowohl dem natürlichen Unterschiede des zur Erde geneigten und der aufrechten Stellung zwischen Mensch und Thier, als letzte durch die nur bei dieser Form mögliche Tonresonanz und Artikulation der Laute mit der Bestimmung des Menschen zur sprachlichen Mittheilung im Einklange steht, in welchem Verhältnisse wir einen abermaligen Ausdruck des Cuvierschen Gesetzes erblicken.

Das obere oder hintere Ende der Rachenröhre der Thiere ist aber im Stande der Ruhe durch die Berührung des freien Gaumensegelrandes mit der Epiglottis verschlossen und muss daher, wenn der Bissen daselbst angelangt ist, behufs seiner Aufnahme in den Schlund zuvor durch Entfernung dieser Theile von einander geöffnet werden. An diesem Punkte ist die erste Station zurückgelegt und die zweite beginnt mit der Eröffnung der Rachenröhre in den Pharynx. Letzte erfolgt zum Theil wohl schon durch das Andrängen des Bissens in der sich verengenden Rachenröhre gegen den aufrechtstehenden Kehldeckel und den Rand des Gaumenvorhanges, anderntheils durch die Ueberwältigung des zweibauchigen M. hyoepiglotticus mittelst der sich zurückziehenden und die Epiglottis niederdrückenden Zungenwurzel. Die Epiglottis würde aber in dieser Senkung ein Hinderniss an dem Gaumensegel finden, im Falle dieses sich nicht auch bewegte, weil sein Ende hinter derselben ist, daher ihre Spitze zurückhalten müsste. Eine Erhebung der hinteren Hälfte des Gaumensegels, welche ohnediess zur Gewährung eines Anhaltes für die Gaumenschlundbogen bei den Bewegungen derselben während der Hinaufziehung des Pharynx erfolgen muss, ist also hier doppelt nothwendig, um eine freie Mündung der Rachenröhre in dieser herzustellen. Deshalb ist bei den Thieren das Gaumensegel mit einer zusammengesetzteren Hebemuskelgruppe als beim Menschen versehen, welche nämlich dort nicht allein aus den, auch bei diesem vorkommenden seitlichen Levatoren, sondern ausserdem aus dem ansehnlichen mittleren Heber und den von den Gaumenhaken rückwärts in das Gaumensegel tretenden starken, den schwachen vorderen Gaumenhebern des Menschen analogen Muskeln, und den queren Fleischbündeln besteht, die vom hintern Theile des Veli an

die Hinterwand des Rachens gehen. Die letzten und die mittlern Gaumenheber sind am stärksten bei den Hornthieren, welche ausserdem noch zur Rückbewegung der Futterballen aus dem Netzmagen in den Mund behufs des Wiederkäuens, den Schlund nach der Mundhöhle hin durch Hinaufziehen des weichen Gaumens und Herabdrücken des Kehldeckels öffnen müssen, schon ehe das Contentum die Rachenmündung des Larynx erreicht. Indem nun beim Schlingen das Futter durch die so gebildete Oeffnung über der Epiglottis weg in den untern Theil des Schlundes gebracht wird, sperrt sich dieser ebenfalls durch die Einwärtsbewegung der hintern Gaumenbogen von der Rachenhöhle ab, welche indess wegen der grössern Engheit des Schlundes sich völlig erreichen und ohne Dazwischenkunft einer Uvula, die daher fehlt, und beim Schlingen so wenig als bei den Bewegungen des Erbrechens und Ruminirens dienlich sein konnte, die schräge Scheidewand in der Mitte vollständig bilden. Das Vorhandensein des Zäpfchens im Menschen steht demgemäss in physiologischer Beziehung zur grösseren Breite seines Gaumens und Schlundkopfes. Aber auch hier enden die Bogen an den Seitenwänden und es müssen daher wiederum die Constrictoren oberhalb derselben zur Bedeckung der hinten übrig gelassenen Lücke in den Rachen, wie zur Herabdrückung des Bissens zu Hilfe kommen. Da indess die untere Hälfte des Ovales der hinteren Rachenenge hier fehlt, so setzt sich die temporäre Scheidewand abwärts ganz in die hintere Schlundwand fort, ohne wie beim Menschen, unter sich ein besonderes in den Schlund führendes Loch zu begrenzen, und der Bissen gelangt daher ohne diesen Durchgang aus der Rachenröhre zwischen der vorn befindlichen Zungenwurzel und Epiglottis und der hinten liegenden Scheidewand, hinter den Kehlkopf in den Pharynx, wodurch die zweite Station des Schlingens einfacher und in ähnlicher Weise, wie Dzondi sie irrig für den Menschen dargestellt hat, zurückgelegt wird.

XI.

Ueber einige Knorpel des Kehlkopfes.

Der Ringknorpel. Der vordere Bogen hat einen unteren gewölbten Rand, der an den Seiten zwei Buchten bildet, und einen oberen ausgehöhlten, welcher den Buchten gegenüber sich etwas erhebt. An diesen Buchten und Erhebungen beginnt an jeder Seite die dreiseitige Seitenwand, deren hintere Grenze eine erhabene Linie ist, welche von dem Gelenkhöcker zur Anlage des unteren Schildknorpelhornes aufwärts und ein wenig schräg einwärts zum untern Ende der oberen Gelenkfläche für den Giessbeckenknorpel reicht (Linea lateralis, Seitenlinie). Zwischen den Seitenlinien liegt die Hinterwand s. Lamina cricoidea, durch die Mittellinie (L. media) getheilt, deren Form ein Trapezium von parallelen Grundlinien und deren unterer Rand horizontal und etwas höher liegend als der untere Rand des Bogens ist. Die Seitenwand wird unten theils vom Schildknorpel, theils vom M. cricothyreoideus gedeckt.

Die Giessbecken- oder Pyramidenknorpel haben die Gestalt einer gekrümmten dreiseitigen Pyramide mit abgerundeter Spitze. Man unterscheidet eine Basis, eine hintere, eine vordere, eine innere Fläche, einen äusseren, inneren und vorderen Rand. Die Normalstellung ohne Wirkung der Muskeln ist eine solche, dass der äussere Rand etwas mehr nach hinten als der innere steht, der vordere gerade vorwärts gekehrt ist. Die Basis ist dreiseitig, hat einen etwas einwärts gekehrten hinteren Rand, einen innern Rand und einen vordern, etwas auswärts stehenden Rand: der vordere ist der längste, der innere der kürzeste. Sie hat nach aussen eine länglich vierseitige, flache Gelenkgrube mit einer zarten Synovialhaut überzogen. Die Länge derselben ist schräg nach aussen, hinten und abwärts gerichtet, und in dieser Dimension ist ihre Aushöhlung tiefer als in derjenigen der Breite von vorn nach hinten. Die Gelenkfläche des Ringknorpels steigt in der Länge nach aussen und vorn herab und hat in dieser Richtung ihre schwächere Convexität, die stärkere in der Breitenrichtung, und diese entspricht der stärkern Concavität der Gelenkgrube der C. arytaenoidea. Die Länge der Gelenkgrube steht daher ungefähr der Breite der Gelenkerhebung gegenüber, die Längen beider kreuzen sich schräg und der Giessbeckenknorpel sitzt in der angegebenen Weise schräg auf dem Ringknorpel. Die Gelenkkapsel ist sehr schlaff und nachgiebig. Durch diese Einrichtung werden sowohl die Bewegung des Knorpels nach innen und die nach vorn nebst den combinirten Richtungen, als auch die rotirenden Bewegungen

desselben um die Längenaxe mit Convergenz und Divergenz der Stimmfortsätze, wie an einem Kugelgelenke möglich. Die Kapsel wird an der inneren Seite durch ein dreiseitiges faseriges Bändchen unterstützt, welches von dem oberen Rande der Lamina cricoidea nahe der Mitte anfangend und bis zum Gelenke nach aussen reichend, sich an den unteren Theil des inneren Randes des Giessbeckenknorpels, an den hinteren Theil des inneren Randes der Basis und an die Ecke zwischen diesen beiden Rändern befestigt. Ich nenne es Ligamentum triquetrum. Es sendet einen Schweif am innern Rande des Knorpels hinauf, welcher überall demselben adhärirt und an der Krümmung dieses Randes, die der Höhe der oberen Grenze des Stimmbandes entspricht, aufhört. Unten setzt es sich breiter an der inneren Fläche fort und dieser Theil desselben verbindet sich mit dem gleichnamigen der andern Seite oben an der Vorderfläche der Lamina cricoidea, indem beide zugleich mit dem dort befindlichen elastischen Gewebe zusammenfliessen. Der breite Anfangstheil des Bandes, welcher zunächst dem Gelenke liegt, kann als eine unvollständige Faserkapsel betrachtet werden. Dieses sehnige Band dient dazu, die Axendrehung des Giessbeckenknorpels nach aussen einzuschränken. Der Theil der Basis nach vorn und innen von der Gelenkgrube ist rauh und hat die Gestalt eines schmalen, nach vorn gebogenen Dreiecks. Die Gelenkgrube liegt zwischen dem vordern und hintern Rande, nimmt ersten zum Theil, den letzten ganz ein. Die Ecke zwischen dem äusseren Rande des Knorpels und der Basis ragt als Höcker (Tuberculum) hervor, welcher eine vordere, flach gerinnte und eine hintere vorspringende Fläche hat.

Die hintere Fläche des Knorpels steht etwas nach innen und stellt ein stumpfwinkliches Dreieck dar, oben abgerundet, der stumpfe Winkel nach innen an der Basis, der äussere Rand die längste Seite. Wegen dieses Winkels steht, ungeachtet der schrägen Neigung des Knorpels nach aussen, dennoch der innere Rand ungefähr parallel der Mittelebene des Körpers. Der innere Rand ist geradlinig, der äussere Sförmig gebogen und nicht in einer Ebene verbleibend, zunächst dem Höcker flach concav, näher der Spitze convex. Die innere Fläche ist unten breit und schnabelartig vorspringend, oben sehr schmal, weil der vordere Rand halbkreisförmig ausgeschnitten ist. Dieser Vorsprung heisst bekanntlich Stimmfortsatz, Pr. vocalis; derselbe hat eine Spitze, einen oberen hohlen Rand, eine innere und äussere Fläche und eine schmale untere Fläche, welche der rauhe Theil der Basis des Knorpels ist. Die innere Fläche ist unter einem kleinen stumpfen Winkel zur hinteren geneigt und steht daher in der natürlichen Stellung des Knorpels der Medianebene parallel. Die vordere Fläche wird durch eine vom Vocalfortsatze zur Höhlung des äusseren Randes sich erstreckende Leiste, *Spina transversa*, in eine untere längliche flache Grube, von der Spitze jenes Fortsatzes bis zum Höcker, *Fovea oblonga s. inferior*, und eine obere tiefere, drei-

seitige, *Fovea triangularis*, getheilt; über dieser befindet sich ein schräger birnförmiger Vorsprung, *Colliculus*.

Der Kehldeckel. Die Gestalt seiner vordern und hintern Fläche ist bekannt. Sie werden eingefasst von einem convexen hinteren Rande, welcher an den Seiten abwärts rinnenförmig umgebogen und in der Mitte flach ausgeschnitten ist, derselbe steht frei und geht seitwärts abgerundet in die hinteren Seitenränder über, welche ebenfalls gewölbt und ohne Verbindung sind und bis dahin zurückreichen, wo die von den Spitzen der Giessbeckenknorpel kommenden Schleimhautfalten sich an den Kehldeckel anheften; ferner von den vorderen Seitenrändern, welche an diesen Anheftungen convergirend vorwärts herabgehen und fast geradlinig, kaum merklich ausgeschweift sind. Letzte sind an ihrem Anfange mit dem Lig. hyoepiglottico und in ihrer ganzen Länge mit der über den Taschenbändern ausgespannten Schleimhautfläche verbunden. Sie convergiren in einem sehr spitzen Winkel, und dieser untere, schmalste und dickste Theil des Knorpels heisst die Wurzel, Radix oder der Stiel, Petiolus derselben. Diese tritt an der hohlen Seite des Schildknorpelmuskelwinkels bis nahe dem Punkte herab, von welchem die Taschenbänder ausgehen. In der Mitte der Wurzel, an der hinteren Fläche erstreckt sich eine breite Leiste, von dem Winkel anfangend aufwärts und verflacht sich allmählig gegen die Mitte der Länge des Knorpels hin. Zu beiden Seiten der Leiste ist die hintere Fläche etwas vertieft und rauh, von rundlichen und ovalen, zum Theil tiefen Gruben, welche Schleimcrypten aufnehmen.

XII.

Das elastische Gewebe im Kehlkopfe und in der Zunge.

Die elastische Kehlkopfshaut. Die innerhalb des vom Zungenbeine und Schildknorpel eingeschlossenen Hohlraumes und in der Wand der Kehlkopfshöhle befindliche elastische Membran zerfällt in eine untere Abtheilung, welche oben durch die Stimmbänder, und in eine obere, welche unten durch die Taschenbänder begrenzt wird.

Die untere, für den Theil der Kehlkopfshöhle unterhalb der Stimmritze bestimmte Abtheilung beginnt im untern Theile des Schildknorpelwinkels in der Breite vom unteren Rande dieses Knorpels bis

etwa zwei Linien hinauf, und sendet ihre Fasern nach jeder Seite hin divergirend aus. Die obersten, welche ein Grenzbündel von ansehnlicher Dicke bilden, erstrecken sich in horizontaler Richtung rückwärts und befestigen sich theils an die Spitze und den oberen Rand des Vocalfortsatzes des Giessbeckenknorpels, theils an die untere Fläche desselben, d. i. die dreiseitige Spitze der Basis dieses Knorpels, theils gehen sie zwischen beiden an der inneren Fläche dieses Fortsatzes bis zum inneren Rande des Knorpels fort und heften sich sowohl an jene Fläche, als an den unteren Theil des inneren Randes bis zu dem Punkte hinauf, wo der Vocalfortsatz aufhört. Dieses Bündel wird gewöhnlich Lig. thyreo-arytaenoideum inferius, Stimmritzenband oder Lig. glottidis genannt. Unten vom inneren Rande des Giessbeckenknorpels und von der unteren Fläche des Stimmfortsatzes gehen andere elastische Fasern sowohl nach innen, als nach unten, welche eine dünnere Haut bilden, die mit dem Perichondrio vereinigt die vordere Fläche der Lamina cricoidea ihrer Seitenhälfte überzieht, und in der Mitte mit der entsprechenden der andern Seite sich vereinigt. Die unter dem Stimmritzenbande im Schildknorpelwinkel entspringenden elastischen Fasern strahlen ebenfalls rückwärts, die unteren immer weiter abwärts aus, wodurch an jeder Seite eine nach hinten breiter werdende starke, elastische Haut entsteht, die zwischen jenem Winkel und dem Seitentheile des Ringknorpels ausgespannt ist und mit ihrer breiten Basis an den schräg aufsteigenden obern Rand der Seitenwand derselben sich anheftet, zum Theil über die Innenfläche dieser Wand verdünnt sich fort erstreckt und in die Haut der Hinterwand übergeht. Die Seitenhaut begrenzt unter der Stimmritze seitwärts das Cavum laryngis, und der freie Theil derselben über dem Ringknorpel wird auswärts vom M. thyreo-arytaenoideus bedeckt. Zwischen den unteren schrägen Fasern beider Seitenhäute und dem Bogen des Ringknorpels bleibt ein dreiseitiger Zwischenraum übrig, welcher durch das ebenfalls elastische Lig. conoideum ausgefüllt wird, das mit beiden Seitenhäuten zu einer vollständigen elastischen Einfassung der Kehlkopfshöhle sich verbindet. Die Ansicht von vorn zeigt, wie der untere Theil dieses Bandes sich längs des oberen Randes des Ringknorpels, bis zum Processus vocalis hin fortsetzt und wie der obere Theil den untern Rand des Schildknorpels schon einwärts vom Vorsprunge desselben verlässt, um in dem Winkel nach dem Stimmritzenbande hin aufzusteigen. Endlich wird der ganze elastische Hohlcylinder unten durch einen Ring querer elastischer Fasern begrenzt, welcher die innere Fläche des Ringknorpelbogens und des untersten Theiles des übrigen Ringknorpels zunächst am unteren Rande bekleidet, unter welchem das Fasergewebe der Luftröhre mit dem Lig. cricotracheali beginnt. Dadurch, dass die Seitenmembranen gegen die Stimmritze aufsteigend von dem Knorpelgerüste des Kehlkopfes sich einwärts entfernen, gewinnt der untere Raum der Kehlkopfshöhle eine Trichtergestalt.

Die obere Abtheilung als die stärkere und ausgebreitetere gehört nur in ihrem kleineren und schwächeren Theile dem Cavo laryngis an, die umfangreichere und dichtere Parthie liegt ausserhalb desselben in der Umgebung des Kehldeckels. Als Anfangspunkt dieser Abtheilung kann man das mittlere Zungenbein ansehen. Dieses sendet von der Vertiefung seiner Hinterfläche aus das elastische Lig. hyothyreoideum medium zur Incisur des Schildknorpels und zu dem angrenzenden Theile der oberen Ränder, wie zum oberen inneren Theile der Hinterflächen der Seitentafeln dieses Knorpels. Mit diesem Bande hängt das ebenfalls elastische Lig. hyoepiglotticum zusammen, welches zwischen Zungenbein und Kehldeckel horizontal ausgespannt und halbmondförmig ist; man sieht es, wenn man aus den Vertiefungen zu beiden Seiten des Lig. glosso-epiglotticum die Schleimhaut entfernt. Sein breitester und stärkster Theil geht vom oberen Rande des mittleren Zungenbeines an die vordere Fläche des Kehldeckels nahe der Wurzel, die allmählig sich verschmälernden Seitenflügel erstrecken sich längs der oberen Ränder der grossen Hörner bis zu ihren Capitulis hin, von wo aus sie in schmale Stränge abwärts als Lig. hyothyreoidea lateralia an die Spitzen der oberen Schildknorpelhörner sich fortsetzen, und befestigen sich an die vorderen Seitenränder des Kehldeckels vorwärts bis nahe dem Ostio pharyngeo der Kehlkopfshöhle, so dass sie an jeder Seite zwischen dem Capitulo des grossen Hornes und der Epiglottis einen freien, rückwärts concaven Rand, Margo semilunaris, bilden, an welchen sich der obere Theil der Membrana quadrangularis heftet. Von der Mitte dieses Bandes erhebt sich das elastische Lig. glosso-epiglotticum, von einer Schleimhautfalte überzogen. Zu beiden Seiten desselben bildet es den Boden der Valleculae, welche auswärts von zwei schwachen, nach innen concaven elastischen Bündeln in den Enden der Ligamenta pharyngo-epiglottica begrenzt werden, und setzt sich rückwärts in den elastischen Ueberzug fort, der die ganze vordere Fläche der Epiglottis bis zur Spitze unter der Schleimhaut bekleidet, sich leicht vom Perichondrio derselben zusammenhängend sammt dem Lig. glosso-epiglottico ablösen lässt und seitwärts in die Flügel des Lig. hyoepiglotticum übergeht. Gegen die Wurzel der Epiglottis nimmt dieser Ueberzug an Dicke beträchtlich zu, und zwischen ihm und dem Perichondrio derselben liegen die Schleimfollikeln, deren Mündungen den Knorpel durchbohren und sich auf der Schleimhaut seiner hinteren Fläche öffnen.

An der Wurzel des Kehldeckels bildet dieses elastische Gewebe eine sehr dicke gelbe Masse, deren Tiefe von der Zungenwurzel hinter dem Mittelzungenbeine und dem Schildknorpelausschnitte, demnächst in den Winkel des Schildknorpels herab bis zu dem Punkte sich erstreckt, in welchem die Stimmritzenbänder entspringen und deren unterer zwischen der Epiglottis und dem Schildknorpelwinkel befindliche Theil Lig. thyreo-epiglotticum genannt wird. Dieses

Band, der Mitteltheil des Lig. hyoepiglotticum, und das Lig. glosso-epiglotticum sind demnach nur in Gedanken trennbare Abtheilungen der dicken elastischen Masse der Kehldeckelwurzel, welche ich *Ligamentum petioli* nenne, durch welche nämlich dieser Knorpel in seiner Stellung erhalten wird. Das Lig. thyreoepiglotticum, als die untere Grenze dieser Masse, bildet einen elastischen Streifen von 4‴ Länge im ausgebildeten männlichen Kehlkopfe, der sich aber durch Anziehen um das Doppelte verlängern lässt, steigt senkrecht von der Wurzel des Kehldeckels herab und heftet sich inwendig im Schildknorpelwinkel da an, wo die Stimmritzenbänder abgehen. Von diesem Bande aufwärts setzt sich ein elastischer Streifen vor der Leiste des Kehldeckels an der hinteren Fläche desselben zwischen Schleimhautüberzug und Perichondrium fort, welcher aber dünner als das elastische Gewebe der vordern Fläche ist, und ohne den Vorderrand des Kehldeckels zu erreichen, in der Gegend aufhört, wo die Leiste sich verflacht. Von ihm aus erstreckt sich an der hinteren Fläche dieses Knorpels zu beiden Seiten eine Schicht schräg aufsteigender Fasern nach den vorderen Seitenrändern und aufwärts bis zum Anfange der hinteren Seitenränder hin, welche mit dem elastischen Gewebe der Flügel des Lig. hyoepiglottici und der vierseitigen Häute sich vereinigt. Der obere Theil der hinteren Fläche der Epiglottis ist ohne elastische Fasern.

Aus dem Punkte des Schildknorpelwinkels, wo die Ligamenta glottidis anfangen und in Verbindung mit der Anheftung des Lig. thyreoepiglotticum gehen die gleichfalls elastischen Taschenbänder (Lig. thyreo-arytaenoidea superiora) hervor, welche anfangs in einem abwärts concaven Bogen schwach aufsteigend, demnächst den Stimmritzenbändern gleichlaufend, aber schwächer als diese, ihre Richtung rückwärts zu den Giessbeckenknorpeln nehmen, doch zugleich etwas mehr nach aussen, so dass die Spalte zwischen ihnen weiter als die Stimmritze ist, und deren jedes breiter werdend, sich über dem Vocalfortsatze und etwas nach aussen vom vorderen Rande des Knorpels in den innern tiefsten Theil der Fovea triangularis befestigt. Das Taschenband hat nahe der Anheftung zwei Anhänge, einen untern und einen äussern. Der untere, welchen ich *Lig. arcuatum* nenne, füllt den Zwischenraum der Insertionen des obern und untern Bandes in ähnlicher Weise wie die Membrana semilunaris die innere Commissur der Augenlider aus, und wird in der Tiefe jenes Raumes als eine fast dreiseitige elastische Membran sichtbar, deren schmaler hinterer Theil an die äussere Fläche des Stimmfortsatzes sich befestigt, deren oberer und unterer Rand mit den beiden Bändern verbunden, deren vorderer freiliegend und sichelförmig ist. Dieser freie Rand besteht aus starken, bogenförmig gekrümmten elastischen Fasern, welche von dem Taschenbande etwa 2‴ hinter seiner Insertion abgehen und sich noch etwas weiter rückwärts zu der äusseren Fläche der unteren elastischen Membran, nahe unter dem oberen

Rande derselben, dem Stimmritzenbande, begiebt und sich mit dem Gewebe desselben vermischt. Der äussere Anhang, welcher *Lig. arytaenoideum transversum*, *queres Pyramidenknorpelband*, zu nennen ist, setzt sich, von den äussern Fasern des Taschenbandes, nahe seiner Insertion abtretend, quer an der vordern Fläche des Giessbeckenknorpels also fort, dass es mit seinem untern Rande an die Querleiste desselben sich anheftet, an dem oberen frei ist und mit seinem Ende an den mittleren Theil des äusseren Randes dieses Knorpels zwischen der Querleiste und dem Hügel geht. Es ist vor der Fovea triangularis hergespannt und lässt zwischen sich und dieser Grube eine nach oben offene Lücke übrig. Durch Anziehen des Querbändchens nach aussen wird das ganze Taschenband angespannt.

Das Taschenband ist zugleich die untere Grenze einer aus schwachen elastischen Fasern gewebten vierseitigen Haut, *Membrana quandrangularis*, welche an jeder Seite über ihm den Raum zwischen dem Giessbecken- und keilförmigen Knorpel und dem Seitenrande der Epiglottis ausfüllt, den obern Theil der Kehlkopfshöhle bis zum Ostio pharyngeo seitlich einschliesst und grösstentheils von der bekannten Schleimhautfalte umkleidet wird. Diese Membran heftet sich mit dem hinteren Rande an den innern Theil des Colliculus der C. arytaenoidea und an den Santorinischen Knorpel, mit dem vorderen Rande an den vordern Seitenrand des Kehldeckels; der obere Rand ist als Lig. aryepiglotticum zwischen dem Santorinischen Knorpel und dem Kehldeckelrande frei ausgespannt und nur mehr schleimhäutig, da die Fasern sich hier verloren haben. Es erstreckt sich aber diese Membran mit stärkeren Fasern über den schrägen Kehldeckelrand hinaus zur inneren Fläche der Schildknorpelplatte hin, an dem Lig. hyothyreoideum medium anliegend, heftet sich unfern der Innenseite des Winkels an diesen Knorpel in der Höhe vom Taschenbande aufwärts bis gegen den oberen Schildknorpelrand hin, und verbindet sich mit dem freien Rande des Flügels des Lig. hyoepiglotticum, unter welchem sie mit der Fascia laryngis verschmilzt. Abwärts setzt sie sich mit einer sehr zarten Faserlage, welche die Schleimhaut der Tasche bedeckt, zur unteren elastischen Haut fort, in welche sie übergeht, so dass die Kehlkopfshöhle seitwärts von den Seitenwänden des Ringknorpels bis zur Epiglottis hinauf von einer einzigen elastischen Membran, die nur an den Ventriculis Morgagni und zunächst dem Ostio pharyngeo verdünnt ist, eingefasst wird.

An der Schleimhaut, welche die vierseitige Membran inwendig bekleidet, sieht man an jeder Seite, da wo sie an die Epiglottis tritt, eine schräge Vertiefung, in welcher Schleimcrypten sich öffnen: beide nehmen die abwärts sich verschmälernde Hervorragung der Wurzel des Kehldeckels zwischen sich und vereinigen sich unter derselben in einer kurzen, flachen und breiten Grube, welche vor dem Lig. thyreoepiglottico bis zum Ursprunge der Taschenbänder herabtritt.

Elastisches Gewebe der Zunge. Auf dem Rücken der Zunge ist unter der Schleimhaut und mit ihr verwachsen eine aus elastischen Fasern bestehende graugelbliche Haut ausgebreitet, welche mit dem elastischen Ueberzuge der Vorderfläche des Kehldeckels im Zusammenhange steht. Der Uebergang wird gebildet in der Mitte durch das elastische Lig. glosso-epiglotticum, welches vom Kehldeckel aus theils über der Vertiefung und dem oberen Rande des mitteren Zungenbeines, theils über den seitlichen Zungenbeinen zum Zungenrücken aufsteigt. Man könnte die concave Ausbreitung desselben zwischen Zungenbein und Zungenrücken Lig. hyoglossum nennen. Dieselbe erstreckt sich als eine feste derbe Schicht an dem hinteren, drüsenreichen Theile des Zungenrückens über den Fleischfasern, allmälig sich verdünnend gegen die Papillas vallatas hinauf und verliert sich nahe vor denselben und an den Seiten in der Cutis der Schleimhaut. Die oberflächliche Drüsenschicht des Zungenrückens liegt über ihr, und das blinde Loch wie die Trichtergruben um die genannten Follikeln machen nur Eindrücke in sie, ohne sie zu durchbohren. Die längeren Ausführungsgänge der Schleimdrüsen verlaufen flach in demselben Gewebe. Von jenem Bande begiebt dieselbe elastische Membran sich seitwärts in die Vertiefung zwischen den Säulen des Gaumensegels, woselbst sie an der äusseren Seite der die Mandel zusammensetzenden Schleimbälge, diesen adhärirend sich hinzieht und am Zungenrande, da wo der Arcus palatoglossus an diesen herantritt, so wie unter der Mandel, sich mit dem elastischen Blatte des Zungenrückens zu einem ganzen verbindet.

Ausserdem kommt noch elastisches Gewebe in der Tiefe der Zunge in Gestalt eines platten Bändchens vor, welches vom Zungenknorpel ausgeht. Dieser weiche, gelbliche Knorpel befindet sich senkrecht in der Mittelebene der Zungenwurzel und erstreckt sich von der Vertiefung des mittleren Zungenbeines etwa einen Zoll weit nach vorn hin. Er ist platt, dreiseitig, wendet seine Flächen, an die sich von beiden Seiten viele Fasern der Musculi genioglossi befestigen, nach den Seiten hin, und erstreckt sich, zwischen diesen Muskeln liegend, durch die ganze Dicke der Zungenwurzel bis zur Dorsalfläche hinauf, woselbst sein oberer Rand mit dem elastischen Ueberzuge verwachsen ist. Sein hinterer kurzer Rand ist durch Bindegewebe an die elastische Masse zwischen Zungenbein und Kehldeckel angeheftet, der untere steht frei zwischen den genannten Muskeln und kommt mit dem oberen, welcher an der Grenze zwischen dem Drüsen- und Warzentheile des Zungenrückens nach vorn sich herabneigt, vorn in einer Spitze zusammen. An diesem Winkel beginnt der elastische Faden, Filum linguale, welcher in der Mitte zwischen den Mm. genioglossis, und von diesen zwischen den Mm. linguales bis gegen die Zungenspitze fortgeht und nahe hinter derselben über dem Frenulo linguae sich an die Schleimhaut heftet. Derselbe hat in starken Männerzungen etwa die Breite einer Linie und richtet, gleich

dem Knorpel, seine Ränder auf- und abwärts. An kleinen Zungen, als von Weibern und Kindern, ist er äusserst zart, oder scheint selbst zu fehlen. An den Rändern besteht er mehr aus Bindegewebe, in welchem man zuweilen Fettkörner findet, zwischen ihnen aber aus elastischen Longitudinalfasern, vermöge deren er in die Länge dehnbar ist. Bei fettreichen Individuen wird er gleich dem Knorpel durch eine unter ihm und zwischen den Genioglossis befindliche zarte Fettlage verborgen. Dieses Bändchen sendet in seinem Verlaufe zahlreiche feinere Fäden, theils aufwärts, theils nach den Seiten hin aus, die zwischen den Muskelbündeln verlaufen und mit den zarten Zellgewebsscheiden derselben verschmelzen. Der Strang wird dadurch nach vorn hin immer dünner und gleicht an der Zungenspitze einem zarten Nervenfaden. Es heften sich an denselben auch Fasern der Genioglossi und der Linguales, vornehmlich aber im vorderen Theile der Zunge zahlreiche quere von den Seiten einwärts gehende Muskelbündel, die an diesem Strange sich begegnen.

Gerdy in seiner Untersuchung über den Bau der Zunge*) erwähnt eines gelben Gewebes in diesem Organe, welches nach seiner, freilich sehr kurzen Angabe, kein anderes als die oben beschriebene elastische Membran des Zungenrückens sein kann. Er sagt darüber nur dieses: „Das gelbe Gewebe der Zunge bedeckt die Wurzel derselben. Es ist in Verbindung mit dem Zungenbeine, dem Kehldeckel und vielen Muskelfasern, es enthält Schleimbälge in seiner Dicke und ist ähnlich dem Gewebe der Spitze des Kehldeckels, dem gelben Gewebe und demjenigen der Prostata.“ Das elastische Zungenbändchen deutet er nur obenhin mit folgenden Worten an: „Die queren Muskelbündel der Zunge werden in der Mittellinie durch eine faserigzellige Rhaphe getheilt.“ Nach ihm sollen bereits Antonius und Caldanus letzte unter dem Namen Linea albescens angegeben haben. Darum darf ich weder die Membran, noch das Bändchen für meine Entdekung erklären, sondern nur das geringere Verdienst einer genaueren Untersuchung und Beschreibung beider für mich in Anspruch nehmen. Das elastische Band ist übrigens ganz verschieden von dem in der Zunge der Hunde nahe der Spitze vorkommenden spindelförmigen, hinten in einen sehnigen Schweif auslaufenden Knorpel, vom Volke nach einem bekannten Vorurtheile Tollwurm genannt, von welchem schon Plinius schrieb (natur. hist. lib. 29, c. 5.): „est vermiculus in lingua canum, qui vocatur a Graecis lytta, quo exemto infantibus catulis, nec rabidi fiunt, nec fastidium sentiunt.“ Codronchi in seinem 1609 erschienenen Tractate de rabie, lib. 2, cap. 10, läugnete, dass dieser Theil ein Wurm sei, und nahm ihn für einen Nerven. Casserius, Panthaestheseion lib. 2. tab. 5. fig. 4 et 5, gab eine Zeichnung davon und erklärte ihn für einen Muskel, der den

*) Recherches, discussions et propositions d'anatomie, de physiologie, de pathologie etc. Paris 1823, p. 19—21.

Hunden zum Schlürfen dienen solle. Morgagni, de sedib. et causis morborum, lib. I. epist. 8, §. 35, hat ihn ausführlich beschrieben, sich aber nicht darüber ausgelassen, zu welchen Organen er zu rechnen sei, und die Fabel von dem Ausschneiden derselben als Schutzmittel wider die Hundswuth bestritten. Blumenbach (Handbuch der vergleichenden Anatomie, Göttingen 1815, p. 342) versichert, bei einem Opossum, welches auf ähnliche Weise wie die Hunde soff, auch ein Rudiment eines solches Bandes gefunden zu haben. Ich habe an einigen Hundszungen den s. g. Tollwurm untersucht und mich überzeugt, dass derselbe mit dem elastischen Bande der menschlichen Zunge nicht zu vergleichen ist, denn er liegt ziemlich locker, in einer häutigen Scheide, und ist mit keinen Muskelbündeln verwachsen; auch ist er einfach ohne Verästelung; der dickste, knorpelige Theil befindet sich nahe der Zungenspitze und verdünnt sich fadenartig nach hinten, ohne die Wurzel der Zunge zu erreichen; dieser Faden endlich ist auch nicht dehnbar, sondern fest und sehnigen Gewebes.

XIII.

Ueber einige Muskeln des Kehlkopfes.

Der *M. cricothyreoideus* entspringt breit von der äusseren Fläche des Bogens und der Seitenwand der C. cricoidea, neben der Mitte anfangend, bis nahe dem Gelenke mit dem untern Horne des Schildknorpels, breitet sich divergirend nach oben aus, und befestigt sich an den untern Rand des Schildknorpels da anfangend, wo das Lig. conoideum ihn verlässt, theils nach aussen, theils nach innen vom untern Schildknorpelvorsprunge und an den concaven Rand des unteren Hornes selbst bis zur Spitze. Die schrägen inneren Ränder beider Muskeln nehmen das Lig. conoideum zwischen sich. Ein inneres mehr rundliches Bündel entspringt vom obern Rande des Bogens vor der äusseren Schicht des Cricoarytaenoideus lateralis, wird von den übrigen Muskeln verdeckt, steigt über dem untern Rande der Schildknorpelplatte an der inneren Fläche derselben schräg auswärts auf und befestigt sich daselbst über und vor dem untern Horne. Hinter und unter diesem fand ich zuweilen noch ein abgesondertes, kurzes und kegelförmiges Bündel, welches mit dem schmalen Theile von der Seitenwand des Ringknorpels, nahe seinem

oberen Rande abtretend, an die innere Seite der Wurzel des absteigenden Hornes breit sich anheftet. Die Wirkung des inneren Bündels und des hinteren unteren ist, das Schildknorpelblatt unten näher an die Seitenwand des Ringknorpels anzudrücken und dadurch sowohl den von dieser Haut umgrenzten Raum unter dem Stimmbande zu verengen, als auch die Resonanz zu verstärken.

Der *M. cricoarytaenoideus lateralis*, welcher unter dem M. thyreoarytaenoideus nach innen vom M. cricothyreoideus liegt, besteht aus zwei Schichten. Die äussere rundliche Schicht (Cricoarytaenoideus externus) entspringt von der äusseren Lefze des oberen Randes der Seitenwand des Ringknorpels, steigt vorwärts und einwärts auf, befestigt sich an die Vorderfläche des Tuberculi cart. arytaenoideae und convergirt an dem Höcker mit dem Crico-arytaenoideus posticus, in dem dreieckigen Raume zwischen beiden sind das Gelenk zwischen Ring- und Schildknorpel und die von Muskeln unbedeckte Seitenwand des Ringknorpels. Das innere breite und flache Bündel (M. cricoarytaenoideus internus) entspringt nach innen von ersterem, von der inneren Lefze jenes Randes, doch weiter rückwärts bis unter die Stelle reichend, wo das Lig, conoideum den Schildknorpel verlässt, verläuft an der äusseren Fläche der unteren elastischen Kehlkopfshaut, mit welcher viele seiner Fasern sich verweben, in derselben Richtung, doch mehr einwärts, und befestigt sich an den inneren Theil des vorderen Randes der Gelenkfläche des Giesskannenknorpels und den angrenzenden Randtheil der unteren Fläche des Stimmfortsatzes. Dieses Bündel fliesst nach der Insertion mit den unteren Bündeln des M. thyreo-arytaenoideus inferior zusammen. Die äussere Schicht bewirkt eine Axendrehung des Giessbeckenknorpels um das Gelenk in der Art, dass das Tuberculum nach vorn und innen weicht und die Spitze des Vocalfortsatzes einwärts bewegt wird; an beiden Seiten zugleich wirkend bringen sie ein Zusammenstossen dieser Spitzen zuwege, so dass der hintere Raum der Stimmritze von dem vordern dadurch abgeschnitten wird. Die innere Schicht zieht den Knorpel an der Basis nach vorn und trägt zur Erschlaffung des Stimmbandes bei. Die äussere Schicht, zusammenwirkend mit dem Arytaenoideus transversus, verschliesst den hinteren Raum der Stimmritze gänzlich.

M. thyreo-arytaenoideus. Dieser von Santorini, Malgaigne und Dutrochet verschieden beschriebene Muskel bildet eine Fleischhaut an der äusseren Fläche der Membrana quadrangularis, des Ventriculus Morgagni und des Lig. glottidis oberhalb des M. cricoarytaenoideus lateralis, welcher denselben in gleichlaufender Richtung der Bündel abwärts gleichsam fortsetzt und durch Zellgewebe mit ihm zusammenhängt. Man könnte den letzten in dieser Hinsicht und sofern er auf gleiche Weise an der untern elastischen Haut anliegt und mit vielen Fasern in ihr sich verliert, auch an den Giessbeckenknorpel sich befestigt, selbst als das unterste, nach dem Ringknorpel

herabgerückte Fascikel der ganzen Fleischhaut ansehen. Jene Fleischhaut ist unten, da wo sie das Stimmband deckt, beträchtlich dick, ihre Dicke kommt hier der Breite des Giessbeckenknorpels an seinem unteren Theile gleich; aufwärts wird sie dünner, vorn am Schildknorpel ist sie schmaler als hinten am Giessbeckenknorpel. Sie kann als aus drei Abtheilungen bestehend betrachtet werden, welche indess nicht durch Zwischenräume getrennt, sondern nur durch den Verlauf und Ansatz ihrer Bündel unterschieden werden. Die unterste, M. thyreo-arytaenoideus inferior, entspringt spitz am untern Schildknorpelrande, da wo das Lig. conoideum ihn verlässt, verläuft durch Divergenz der Bündel an Breite gewinnend, an der äusseren Fläche des Stimmbandes und des obersten Theiles der unteren elastischen Haut, an welche beide viele seiner Fasern sich anheften, rückwärts gegen den untern Theil des Giessbeckenknorpels und befestigt sich mit seinen äusseren Bündeln an den untern Theil des äusseren Randes dieses Knorpels zwischen dem Tuberculo und der Querleiste, mit den inneren in der Fovea oblonga nach ihrer ganzen Breite bis zum Stimmfortsatze. Der untere Rand dieser Abtheilung ist horizontal gerichtet und bedeckt ein Fascikel, welches nahe unter dem Stimmbande von der äusseren Fläche der unteren elastischen Membran selbst entspringt und in das innere Bündel des M. crico-arytaenoideus lateralis übergeht. Einige Fasern dieser Abtheilung gehen an den sichelförmigen Rand des Ligamenti arcuati, da wo derselbe mit der unteren elastischen Haut sich vermischt. Die mittlere Abtheilung, M. thyreo-arytaenoideus superior, liegt aussen an der Schleimhaut der Tasche und am Taschenbande, sie entspringt breiter und dünner über der vorigen von der inneren Fläche des Schildknorpels nahe dem untern Rande und der hohlen Seite des Schildknorpelwinkels, verläuft, fast gleiche Breite haltend, nach hinten, deckt zugleich das Lig. arytaenoideum transversum, heftet sich mit vielen Fasern an die genannten Bänder und endet am mittleren Theile des äusseren Randes des Giessbeckenknorpels und am äusseren Theile des Colliculus bis nahe der Spitze dieses Knorpels. Die oberste, schwächste Abtheilung, M. thyreo-epiglotticus, gehört ganz der Membrana quadrangularis an; sie entspringt näher dem obern Schildknorpelrande, unfern dem Winkel, an der unteren Grenze der Anheftung dieser Haut an die innere Fläche des Knorpels; ihre Bündel, welche zum Theil mit den elastischen Fasern der Haut verwachsen sind, nehmen anfangs ihre Richtung gegen die Spitze des Giessbeckenknorpels, krümmen sich alsdann in einem flachen Bogen auf- und vorwärts, um sich an die Seite der Epiglottis und zum grösseren Theile an den angrenzenden halbmondförmigen Rand des Flügels des Lig. hyo-epiglottici zu befestigen. Beide Theile erhalten ausserdem noch den M. ary-epiglotticum, welcher als ein schmales vom M. arytaenoideus obliquus fortgesetztes und um den äusseren Rand des Giessbeckenknorpels nahe der Spitze umgebogenes Bündel in dem Ligamente gleichen Namens und über

und hinter den Fasern des M. thyreoepiglotticus dahin geht. Ferner sah ich, wenigstens in ausgebildeten männlichen Kehlköpfen, ein plattes, breites und kurzes Muskelbündel etwas hinter der Mitte des M. thyreo-arytaenoideus inferior, von demselben flach gebogen, und nach aussen bedeckt von dem superior, zwischen dem thyreo-epiglotticus und ary-epiglotticus gegen den Kehldeckel hin aufsteigen und nahe diesem Knorpel mit den Bündeln der zwei letztgenannten Muskeln zusammenfliessen. Diese Muskelbündelgruppe senkt den Kehldeckel, theils unmittelbar, theils mittelst des Lig. hyoepiglotticum und des Zungenbeines, und verkleinert dadurch das Ostium pharyngeum des Kehlkopfes.

Muskelbündel der keilförmigen Knorpel. E. H. Weber lehrt in der vierten Ausgabe des Hildebrandtschen Handbuches der Anatomie, Bd. 4. S. 161, die keilförmigen oder Santorinischen Knorpelchen seien an den stumpfen Enden der Giessbeckenknorpel beweglich eingelenkt und durch ein Kapselbändchen mit ihnen verbunden. Ich habe bei wiederholter sorgfältiger Untersuchung dieser Verbindung weder eine Gelenkhöhle, noch glatte Gelenkflächen oder ein Synovialsäckchen entdecken können, sondern nur gesehen, dass diese länglich-schmalen und weichen, mit ihren Spitzen einwärts und etwas rückwärts umgebogenen Knorpel durch kurze, zwar feste, aber nachgiebige und dehnbare Fasern mit den Giessbeckenknorpeln zusammenhängen, so dass sie auf den Enden derselben spielen können. Sie besitzen nämlich, ausser der mitgetheilten Bewegung, vermöge derer sie den Drehungen der Giessbeckenknorpel passiv folgen, noch ihnen eigenthümliche, von letzten unabhängige Bewegungen, welche von verschiedenen an sie gehenden Muskelbündeln vollzogen werden, nämlich:

1) Ein oberstes Bündel des M. thyreo-arytaenoideus superior, welches gegen die Spitze des Giessbeckenknorpels sich lenkt, befestigt sich theils an den gewölbten äusseren Rand des Santorinischen Knorpels, theils, nachdem es sich oben um den äusseren Rand des Giessbeckenknorpels herumgewendet, an die hintere Fläche des ersteren. Es zieht das Knorpelchen nach hinten und aussen, so dass durch beiderseitige Wirkung dieses Paares die beiden Spitzen sich in etwa von einander entfernen.

2) Einige Fasern des M. arytaenoideus obliquus heften sich an den concaven inneren Rand des keilförmigen Knorpels, theils auch an das Bändchen, welches diesen mit dem Giessbeckenknorpel zusammenhält. Durch diese werden die Spitze und der innere Rand des aufsteigenden Knorpels gegen den inneren Rand des Giessbeckenknorpels herabgezogen. Geschieht diess zugleich auf beiden Seiten, so werden beide bis zur Berührung einander genähert, zumal wenn der M. arytaenoideus transversus mitwirkt, welcher indess nicht bis zu den Capitulis sich hinauferstreckt. Diese Muskelfasern sind demnach Antagonisten der vorigen.

3) Ein dem keilförmigen Knorpel eigenthümliches längliches plattes Muskelbündel, welches in der mittleren Richtung zwischen den beiden vorigen fast senkrecht zu ihm aufsteigt und oberflächlich in der Zellgewebsmembran sich befindet, die die Hinterwand des Ringknorpels und der Giessbeckenknorpel nebst den diese bedeckenden Muskeln unter der Schleimhaut bekleidet und zu beiden Seiten in die die birnförmigen Gruben überziehenden Kehlkopfsbinden sich fortsetzt. Es entspringt vom oberen Rande der Lamina cricoidea nahe der Mitte und etwas nach innen des Giessbeckenknorpels, zum Theil auch von der Zellgewebsbinde selbst, da wo sie hinter diesem Rande aufsteigt, geht hinter den schiefen Giessbeckenmuskeln am inneren Rande dieses Knorpels, schwach einwärts sich wendend, hinauf und inserirt sich an die hintere Fläche des Santorinischen Knorpels. Es zieht denselben gerade rückwärts. Dadurch wird, so wie durch die Zusammenziehung des sub. 1 beschriebenen Bündels, das Lig. ary-epiglotticum schwach angespannt und so seiner Erschlaffung, welche Folge der Vorwärtsziehung des Giessbeckenknorpels durch den M. thyreo-arytaenoideum ist, in etwa entgegengewirkt.

Inhalt.

Seite

I. Der ungeöffnete menschliche Schlundkopf, von hinten angesehen . . . 5

II. Das Verhältniss des Schlundes zu den Planis semicircularibus im Menschen und in den Thieren 15

III. Die Höhle des Schlundkopfes. Nasentheil derselben 42

IV. Die Nasenscheidewand 48

V. Die knorpelige Tuba Eustachii 59

VI. Der Gaumenvorhang 64

VII. Die vorderen Gaumenheber, ein neu entdecktes Muskelpaar an den hinteren Nasenöffnungen 68

VIII. Der Mundhöhlentheil des Schlundkopfes 74

IX. Der Kehlkopfstheil des Schlundkopfes 80

X. Zur Lehre vom Schlingen 84

XI. Ueber einige Knorpel des Kehlkopfes 92

XII. Das elastische Gewebe im Kehlkopfe und in der Zunge 94

XIII. Ueber einige Muskeln des Kehlkopfes 101

Druck von Otto Wigand in Leipzig.